GASTON BACHELARD

EL MATERIALISMO RACIONAL

EDITORIAL PAIDOS

BUENOS AIRES

Laura Palalia Rojas

Escaneado con CamScanner

Título del original francés
LE MATERIALISME RATIONNEL

Publicado por
PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

Versión castellana de
Elsa Repetto de Laguzzi y
Norma Martínez Castrillón

Impreso en la Argentina (Printed in Argentina)

Queda hecho el depósito que previene la Ley Nº 11.723
La reproducción total o parcial de este libro, en cualquie
forma que sea, idéntica o modificada, escrita a máquin
por el sistema "multigraph", mimeógrafo, impreso, etc
no autorizada por los editores, viola derechos reservado
Cualquier utilización debe ser previamente solicitad

1ª edición, 1976

© Copyright de todas las ediciones en castellano by

EDITORIAL PAIDOS
S.A.I.C.F.
Defensa 599, 1er. piso Buenos Air

Escaneado con CamScanner

INDICE

INTRODUCCIÓN.

Fenomenología y materialidad 7

I. El racionalismo aritmético de la materia bajo formas prematuras 13

II. La paradoja del materialismo de los filósofos. De la generalidad a la especificidad. De la homogeneidad a la pureza 99

III. La sistemática moderna de los cuerpos simples 131

IV. El materialismo compuesto 177

V. Las uniones dobles. La mesomería 241

VI. El racionalismo de la energía en química 274

VII. El racionalismo del color 299

CONCLUSIÓN.

Conocimiento común y conocimiento científico 320

Escaneado con CamScanner

Introducción

FENOMENOLOGIA Y MATERIALIDAD

"Todavía será necesario ofrecer a la materia grandes sacrificios para que perdone las viejas ofensas". — HENRI HEINE, *Sobre Alemania*, 1884, t. I, pág. 81.

I

Tan pronto como se sigue la evolución de los conocimientos científicos acerca de la materia en el período contemporáneo, uno es inducido a asombrarse de que el materialismo pueda ser considerado todavía, por los filósofos, como una filosofía simple, incluso como una filosofía simplista. En efecto, los problemas considerados por las ciencias de la materia se multiplican y diversifican actualmente con una rapidez tal, que el materialismo científico —con solamente seguirlo en el detalle de sus pensamientos efectivos— está en vías de devenir la más compleja y variable de las filosofías. Se sorprendería a un psicólogo al decirle que las combinaciones psicológicas son menos numerosas y delicadas que las combinaciones químicas. Y sin embargo, así son los hechos: la producción de ideas y experiencias en la química contemporánea, sobrepasa la memoria, la imaginación y el poder de comprensión de un hombre. Hace falta aquí, lo señalaremos a menudo, que los hombres se unan para saber y comprender, para tomar contacto con los puntos de los que parte

Escaneado con CamScanner

el movimiento del saber. Inútil repetir que el hombre es tornadizo y diverso. "Ondula" débilmente y su diversidad contingente oculta mal una pobreza profunda. Para hallar en el hombre mismo una verdadera riqueza psicológica, una vía segura es buscar esa riqueza en la cúspide de los pensamientos. Se puede entonces captar al hombre en su voluntad de trabajo coordinado, en la tensión de la voluntad de pensar, en todos sus esfuerzos para rectificar, diversificar, sobrepasar su propia naturaleza. Y las pruebas más tangibles de esa "superación", ¿no las hallamos en la superación de la experiencia común, en la superación de la naturaleza misma? Pues, quiérase o no, todo se desdobla en el hombre, por el conocimiento. Por sí solo, el conocimiento es un plano del ser, el plano de potencialidad del ser, potencialidad que se acrecienta y se renueva en la medida misma en que se acrecienta el conocimiento. La ciencia contemporánea hace entrar al hombre en un nuevo mundo. Si el hombre piensa a la ciencia, se renueva en tanto que hombre pensante. Accede a una jerarquía innegable de pensamientos. No se diversifica solamente en la vía contingente de un Montaigne. Se diversifica "en altura", jerárquicamente.

Si se toma, por otra parte, el conocimiento científico en su aspecto moderno dando cuenta lo mejor posible de toda su *actualidad*, no se puede dejar de valorar su definido carácter social. En conjunto, los sabios se unen en una célula de la ciudad científica no solamente para comprender sino también para diversificarse, para activar todas las dialécticas que van de los problemas precisos a las soluciones originales. La diversificación misma, como debe probar socialmente su validez, no es totalmente individualista. Esta socialización intensa claramente coheren-

Escaneado con CamScanner

te, segura de sus bases, apasionada en sus diferenciaciones, es también un *hecho*, un hecho de particular actualidad. No tenerlo en cuenta es caer en una utopía gnoseológica, la utopía del individualismo del saber.

Y este carácter social es necesario tenerlo en cuenta desde el comienzo, ya que el pensamiento esencialmente progresivo de la ciencia de la materia parte de allí, en neta ruptura con todo materialismo "natural". El comienzo cultural de la ciencia prima en lo sucesivo sobre todo comienzo natural. Ser un químico es ponerse en situación cultural, ocupando un lugar, un rango en una ciudad científica netamente determinada por la modernidad de la investigación. Todo individualismo sería un anacronismo. Este anacronismo se siente desde el esfuerzo inicial de la cultura. A quien quiera hacer la psicología del espíritu científico, ningún medio mejor que seguir un eje preciso de progreso, que vivir el crecimiento de un árbol del conocimiento, la genealogía misma de la verdad progresiva. En el eje del progreso del conocimiento científico, la esencia de la verdad es solidaria con su crecimiento, solidaria con la extensión de su campo de pruebas.

Entonces, si el hombre moderno se vuelve verdaderamente el sujeto del pensamiento científico en acción, si mide el poder de instrucción propio de la ciencia de nuestro tiempo, si toma conciencia de la comunidad de espíritu que exige, entre trabajadores, la ciencia de hoy, le será necesario reconocer, en el ser mismo del conocimiento, una complejidad explícita que nada tiene que ver con la vana afirmación de una complejidad que estaría en reserva dentro de las cosas.

Esta última complejidad en profundidad dentro de las cosas resulta siempre, en las proposiciones de los

Escaneado con CamScanner

filósofos, sistemáticamente implícita. Del lado del sujeto, apenas es algo más que el conglomerado de sus fracasos de conocimiento, a menudo incluso un grupo de preguntas mal planteadas, una terquedad en plantear preguntas ingenuas, preguntas "primeras", mientras que el pensamiento científico desplaza sin cesar las "preguntas primeras". Del lado del objeto, la complejidad implícita es afirmada como una potencialidad indefinida, librada al ocasionalismo de una indagación individual, indagación que no podría tener, en lo sucesivo, una eficacia comparable a las investigaciones fuertemente coordinadas de la ciudad científica.

Habremos de señalar en esta obra, que la ciudad cultural del materialismo no cede a ninguna otra en potencialidades y que es susceptible de determinar reacciones de conciencia muy profundas. Ya que, en última instancia, todos los pensamientos llevan el signo del ser pensante y un análisis químico es también un análisis de pensamientos. Si seguimos la historia de la química tendremos mil pruebas de una disposición a la sutileza en la práctica materialista. Una psicología compleja acompaña necesariamente a una ciencia compleja. El materialismo científico examinado psicológicamente, se nos manifestará como una psicología finamente estructurada que reclama innumerables cambios profundos de perspectiva, a punto tal que se puede poner de relieve un *nuevo espíritu materialista.*

Tendremos pues que insistir largamente sobre la ineficacia de un materialismo masivo, de un materialismo inmovilizado. Será necesario también señalar la carencia de poder experimental que es el sello de un materialismo inmediato, materialismo en seguida satisfecho por sus primeras experiencias.

Es este materialismo masivo, ingenuo, anticuado

Escaneado con CamScanner

el que sirve de blanco a las críticas fáciles de la filosofía idealista. Numerosos son así los filósofos que se oponen a un fantasma arcaico. Comparado con el conocimiento actual de las diversas instancias del materialismo científico (instancias mecánica, física, química, eléctrica) se puede decir muy bien que el materialismo filosófico tradicional es un *materialismo sin materia*, un materialismo enteramente metafórico, una filosofía cuyas metáforas han sido, una tras otra, eliminadas por los progresos de la ciencia. ¿Existe todavía un químico que intente relacionar las imágenes de los cuatro elementos materiales con las propiedades de las sustancias químicas? Finalmente, el filósofo idealista no dirige sus dardos más que contra sus propias nociones, contra las ideas anticuadas que sustenta acerca de la materia.

Parece necesario, por consiguiente, estudiar verdaderamente *el materialismo de la materia*, el materialismo instruido por la enorme pluralidad de los diferentes objetos materiales, el materialismo experimentador, real, progresivo, humanamente instructor. Veremos cómo después del fracaso de los ensayos racionalistas prematuros se constituye verdaderamente en la ciencia contemporánea un *racionalismo materialista*. Presentaremos así un nuevo conjunto de pruebas que confirman, creemos, las tesis que hemos sostenido en nuestras obras *Le Rationalisme appliqué* (París, P. U. F., 1949) y *L'activité rationaliste de la physique contemporaine* (París, P. U. F., 1951). También el materialismo ha entrado en una era de racionalismo activo. Acaba de aparecer entre las doctrinas científicas una *química matemática*, en el mismo estilo en que se habla de *física matemática*. El racionalismo dirige las experiencias sobre la materia, ordena una diversidad sin cesar creciente de materias nuevas. Simétricamente al *ra-*

Escaneado con CamScanner

cionalismo aplicado, se puede ahora hablar, creemos, de un *materialismo ordenado*.

II

Antes de examinar las intensidades de intereses filosóficos que están implicados en el conocimiento de los fenómenos químicos, debemos señalar el prodigioso despliegue de pensamiento que pone de manifiesto, en cierto sentido *históricamente*, la química contemporánea. Habida cuenta del crecimiento extraordinario de su *problemática*, la ciencia de la materia se presenta ahora, en una acepción que precisaremos, como una *ciencia de porvenir*.

Hay primero una cuestión de hecho: el porvenir de los conocimientos de la materia ha adquirido, en sólo dos siglos, una variedad tal de perspectivas que ningún cerebro humano puede prever los balances más próximos de los descubrimientos experimentales, como tampoco las mutaciones teóricas probables. La química es actualmente una ciencia "abierta" donde la problemática prolifera.

Este porvenir es arduo. Se ha llegado a un punto de la historia en que el porvenir de la química compromete el porvenir del género humano, hasta tal punto es cierto que el destino del hombre está ligado al destino de sus pensamientos. Con la química y la física nuclear, el hombre recibe inesperados medios de poder, medios positivos que dejan atrás a todas las ilusiones de poder del filósofo. El materialismo instruido, que no es únicamente una filosofía especulativa, arma a una voluntad de poder, voluntad que se exalta con el poder mismo de los medios ofrecidos. Parece que, también en el plano psicológico, la voluntad de poder conoce una

Escaneado con CamScanner

reacción en cadena. Más se puede, más se quiere. Más se quiere, más se puede. Mientras la voluntad de poder era ingenua, mientras era filosófica, mientras era nietzscheana, no era eficaz —para el bien como para el mal— más que en escala individual. Nietzsche actúa sobre sus lectores; un lector nietzscheano que actúa no tiene más que una acción irrisoria. Pero desde que el hombre conquista efectivamente los poderes de la materia, desde que no sueña más con elementos intangibles y átomos ganchudos, sino que organiza realmente cuerpos nuevos y administra fuerzas reales, accede a la voluntad de poder provisto de una verificación *objetiva*. Deviene mago auténtico, *demonio positivo*.

Y enseña una *magia verdadera*. Enriquece el porvenir confiriéndole una voluntad de poder *demostrada*. Por esto la unión de la voluntad de poder y de la voluntad de saber deviene estrecha y durable. Esta unión se inscribe en el porvenir del hombre. Hace positivamente de la química y de la física nuclear *ciencias de porvenir*. En comparación con el químico moderno que enseña su ciencia, forma escuelas y actúa en las fábricas, ¡cuán débil resulta el vínculo entre el alquimista iniciador y el alquimista iniciado! Se pueden reencontrar sueños, apenas se puede "aprenderlos" de otro, menos aún enseñarlos. El alquimista no podía transmitir *objetivamente* sus ensueños; trabajaba a un nivel de la psiquis humana donde "la objetividad" requiere una inversión tal de la perspectiva que es necesario esperar a la ciencia psicológica del siglo XX para asumirla claramente mediante una determinación de la objetividad de la subjetividad profunda. Pero esta vez, en la ciencia moderna, la transmisión objetiva del saber objetivo está asegurada. De una generación a otra la heren-

Escaneado con CamScanner

cia de verdades —¿acaso hay otra?— está garantizada. Se pueden imaginar, por cierto, utopías de pérdida del pensamiento científico. Pero son juegos de ingenio que nada, en el impulso esencial del pensamiento científico, justifica. La química no es una moda. No es una doctrina pasajera. Se afirma, por su industrialización, en un nivel de realidad que le otorga una continuidad regular —a veces una *continuidad densa*— que retrasa las revoluciones útiles.

¡Y la química tiene en lo sucesivo la coherencia de los libros, la permanencia de las enormes bibliotecas! A menudo la imaginación de los profetas de la desgracia no va más allá del recuerdo del incendio de la biblioteca de Alejandría: si todos los libros de química fueran arrojados a las llamas, ¿la civilización química no sería aniquilada? Sí, pero ¿cómo apoderarse ahora de *todos* los libros del mundo en un incendio histórico? No evocamos esta pobre discusión más que para dejar atrás una objeción. De hecho, no se destruye verdaderamente un libro de ciencia sino contradiciéndolo primero y superándolo después. La química tiene a su favor, como todas las ciencias sólidamente constituidas, un materialismo histórico autónomo. O, más exactamente, su desarrollo, en adelante tan necesariamente implicado en las necesidades económicas, dibuja una línea particularmente neta del materialismo dialéctico.

La química tiene pues el porvenir de una de las realidades más grandes del pensamiento y de la acción humanos.

Pero es en otro punto de vista donde nos colocamos para decir que la ciencia de la materia es una *ciencia de porvenir*.

En efecto, queremos caracterizar los conocimientos nuevos señalando las necesarias revoluciones epis-

Escaneado con CamScanner

temológicas que implican. En esta perspectiva, la química es una ciencia de porvenir porque es, cada vez más, una ciencia que *abandona* su pasado. Y no sin razón. La química, en su esfuerzo actual, se revela, en efecto, como una ciencia que ha sido primitivamente *mal fundada*. La clara conciencia de su estado presente le permite descubrir la extraordinaria vanidad de su historia remota. Hay allí un aspecto epistemológico que pondremos en evidencia en el presente ensayo cuando podamos establecer que el materialismo instruido ha llegado a ser un cantón del racionalismo aplicado.

Sin remontarse a la prehistoria de la química, la historia reciente misma abunda en reordenamientos tan profundos que el desarrollo de la ciencia resulta por ello dialectizado de parte a parte. Las palabras subsisten, pero bajo la permanencia de los hombres hay una variación radical de los conceptos. Esos conceptos de base no tienen casi nunca una validez que dure más de una generación. Se lo ha observado bien en la mitad del siglo pasado, en la época en que los jóvenes químicos Auguste Laurent y Charles Gerhardt luchaban contra la ciencia de Berzélius. Otra prueba de revolución profunda que aún sigue siendo una revolución sorda es la increíble falta de atención de la química constituida en el momento en que los Lothar Meyer y los Mendeleiev formulaban las primeras leyes de la periodicidad de los elementos químicos ordenados por pesos atómicos crecientes. En este punto de la historia —lo vemos ahora— el tema del orden de las sustancias se establecía en una nueva perspectiva que rechazaba el pasado perimido de todos los temas de clasificación antigua.

Así el materialismo científico está constantemente en instancia de *nueva fundación*. Sin cesar, desde hace dos siglos, es retomado como una doctrina que

Escaneado con CamScanner

se funda sobre la esencial actividad de descubrimiento del espíritu humano. Entonces, paradojalmente, lo que es nuevo es fundamental. En 1864, Berthelot escribía: "Desde hace ochenta años no cesa de fundarse en química orgánica".[1] Esta fundación incesante está, en nuestros días más que nunca, eminentemente en acto.

Sin embargo, se engañaría uno si se viera allí una referencia a la trivialidad de la *contingencia del descubrimiento*. Si el materialismo científico es una *ciencia de porvenir* es porque su racionalidad es precisamente productora de descubrimientos. Visto en su perspectiva de racionalidad el descubrimiento deja de ser verdaderamente contingente. La contingencia de los descubrimientos científicos no es a menudo sino una óptica de ignorante. Los descubrimientos científicos vienen así a sorprender a aquellos que no hacen el esfuerzo de comprender, a aquellos que no se benefician de la tensión investigadora que anima a la ciudad científica. Sin duda alguna las maravillas culturales no faltan en la vida de la ciudad científica, pero ante un nuevo descubrimiento el sabio moderno *se maravilla comprendiendo*. En las áreas científicas donde, siguiendo la expresión de Georges Bouligand, la "síntesis global" y la problemática están dialécticamente asociadas, se ve netamente que la síntesis global, consciente de lo adquirido de la ciencia, prepara el porvenir de la misma. Así, la racionalidad sin cesar acrecentada de la química, da al químico la conciencia del *porvenir próximo* de la ciencia. ¿El porvenir próximo? El único porvenir que posee un sentido. El impulso

[1] Marcelin Berthelot: *Leçons sur les méthodes générales en chimie organique*, pág. 8.

Escaneado con CamScanner

de porvenir de una ciencia moderna es solidario del conjunto de los problemas bien planteados.

En suma, un racionalismo cada vez más operante se insinúa en el realismo ingenuo de la química, en el *materialismo ingenuo*. Ese racionalismo en acto reclama nuevas experiencias y desacredita sin cesar las experiencias inmediatas. Es el racionalismo quien, poco a poco, plantea los problemas. Es la conciencia misma de los problemas que se plantean, de los problemas que *deben ser planteados*.

Entonces comienzan las únicas polémicas útiles, las polémicas estrictas del racionalismo materialista y del realismo materialista. En comparación con tales polémicas de cooperación, las polémicas tradicionales son fuegos de artificio. Para mantener polémicas reales y útiles es necesario participar en el doble progreso del pensamiento teórico formulado en sistema racional y de la actividad experimental aguzada por la técnica. Entonces uno se da cuenta de que el materialismo científico se funda en virtud de una *racionalidad progresiva*, por una eliminación cada vez más extendida de la irracionalidad de la sustancia, por la anulación de la contingencia relativa de las diversas sustancias. Habremos de volver sobre esta eliminación progresiva de la irracionalidad que el filósofo gusta afirmar en la raíz de las cosas, así como sobre la contingencia de lo diverso, tema favorito de los filósofos. Pero desde el simple punto de vista histórico, resulta bien claro que el progreso de la química moderna está condicionado por un ordenamiento de los valores de racionalidad.

Sin este ordenamiento de los *valores de racionalidad* no se pueden preparar las determinaciones precisas de los *valores de materialidad*. Un buen *análisis* es solidario de una buena *síntesis* de las nociones. En efecto, mientras que los elementos químicos no

Escaneado con CamScanner

sean conocidos con las *garantías de pureza suficientes*, garantías netamente codificadas con criterios de pureza bien coordinados en una síntesis de leyes racionales, no se puede hablar verdaderamente de una *química bien fundada*. El poco-más-o-menos en el orden de la materia impide un racionalismo de la materia. Nada puede ser *fundado* sin una doctrina muy elaborada de elementos materiales bien diferenciados. Una historia de la química progresiva es, en muchos aspectos, una historia del progreso de los criterios de pureza aplicados al análisis de las sustancias.

III

Pero los filósofos no se interesan en estos difíciles progresos. Quieren siempre *fundar de una vez por todas*. Creen fácilmente que la materia aporta, por sí sola, una garantía de realismo de modo tal que los conocimientos subsecuentes acerca de la misma están bien fundados, al estar fundados sobre las experiencias primeras. En una palabra, los filósofos simplifican al extremo los temas filosóficos tocantes a la materia; por eso evitan todo debate extenso con el materialismo instruido. Bloquean al materialismo sobre un primitivo concepto general de materia, sobre un concepto sin elaboración experimental, y se otorgan así el derecho de ignorar el discurso efectivo de la ciencia acerca de la pluralidad de las materias, al mismo tiempo que disertan sobre la materia en general.

Si se trata del problema de las *formas* de la realidad material, los filósofos serían más receptivos. La forma, para ellos, es ya una prueba. A la forma se conceden, en ciertas filosofías, privilegios incondi-

Escaneado con CamScanner

cionados, privilegios *a priori*. Hay, en las formas y su construcción, cierta pureza filosófica que permite, al parecer, una unión progresiva continua que va de los conceptos simples a las concepciones sabias. A diferencia de la pureza material, la pureza de las formas pareciera ser inicial. Se explica entonces la tentación, incesantemente activa en la historia de la filosofía, de explicar la materia por la forma, de proponer geometrías de átomos, acumulando y ajustando imágenes poliédricas, imágenes de ángulos y de corchetes, de tornillos y de estrías, sin querer jamás tomar en consideración una instancia *material*, una instancia directamente material, sin poner jamás verdaderamente el espíritu de acuerdo con la experiencia positiva de las propiedades de la materia y sobre todo sin instruirse por el examen de la acción material de las unas sobre las otras. Se quiere *imaginar* transformaciones de formas. No se quiere estudiar transacciones de materia.

Pero hay todavía en filosofía una posición más paradojal: es la de ciertos filósofos idealistas que plantean pura y simplemente a la materia de una manera antitética frente a la forma. A veces, disertan sobre la materia verdaderamente por antítesis. La materia es para ellos una anti-forma, la nada de la forma. Y como para ellos la forma es ser, la materia resulta finalmente el no-ser. En otras concepciones del idealismo ingenuo, la materia es un receptáculo de irracionalidades no definidas, no definibles, no situadas; de irracionalidades sin preámbulo alguno de racionalidad. O bien todavía la materia es un fondo indiferenciado que aguarda las potencias diferenciantes de la acción humana. Así, pobre realización del caos, la materia es a la vez lo informe y lo informulable; recibe todos los

Escaneado con CamScanner

matices peyorativos que van de lo innombrado a lo innombrable.

Por otra parte, en muchas prácticas alquímicas se encuentra la tendencia a llevar, curiosamente, la materia a la más extrema pobreza, a un cero de ser. Se quiere que sea, no solamente privación de formas, sino también privación de cualidades. Por ejemplo, se la desodoriza para poder en seguida perfumarla. De esta práctica se hace fácilmente una idea filosófica. Se apunta, más allá de largas manipulaciones, a la materia verdaderamente primera que no es nada y que, por lo mismo, es adecuada a todo. Una material tal puede recibir todas las cualidades como puede recibir todas las formas. Es verdaderamente una "materia filosófica". Es la realización de una idea simple. Dicho de otro modo: a una materia tan diversa en su fenomenalidad, se le ha dado el status de idea simple.

Dada la predominancia de los filósofos idealistas en la cultura tradicional, no es sorprendente que la instancia material no haya recibido una atención suficiente de parte de los mismos. Pero ya que, en esta introducción, indicamos brevemente los temas sobre los cuales volveremos a menudo en este ensayo, digamos en seguida bajo qué condiciones podría establecerse una filosofía *directa* de la materia, una filosofía que cesara de plantear el conocimiento de la materia como un conocimiento subalterno, en una palabra, una filosofía que no reconociera los privilegios idealistas de la forma.

IV

La primera instancia específica de la noción de materia es la *resistencia*.

Escaneado con CamScanner

Ahora bien, precisamente se trata de una instancia propiamente extraña a la *contemplación filosófica*. De hecho, esta actitud contemplativa que constituye uno de los caracteres más comunes de la filosofía, no corresponde simplemente a un *tiempo particular* del trabajo filosófico; es el tiempo inicial, el tiempo del comienzo, asumido de una manera más o menos facticia por la filosofía idealista. En el detalle de la investigación filosófica, en la serie de meditaciones que reciben sin embargo números, esta actitud *primera* apenas se debilita. Toda actitud filosófica tiene la curiosa aptitud de instituirse como actitud primera. Entonces, para un filósofo, la noción de objeto no parece presentarse más que como un correlato de la actitud objetiva, actitud que definiríamos de buen grado como espera de los objetos, como preliminar a la búsqueda objetiva. Esta actitud objetiva rechaza el contacto, toma sus distancias respecto al objeto. Sin duda se estudiará después la resistencia del objeto, pero primero se quiere ver al objeto, verlo a distancia, dar vueltas alrededor de él, hacer de él un pequeño centro alrededor del cual el espíritu dirigirá el fuego graneado de sus categorías.

Si la filosofía se comienza así, con una noción de objeto tomada sin tener en cuenta a la materia, si se rompe desde el principio la esencial solidaridad: objeto-materia, se está condenado a permanecer sobre el eje de una filosofía de la contemplación y se seguirá siendo el primer sujeto que se aceptó ser: el sujeto contemplante. No se podrá desembarazar jamás a la filosofía del privilegio de las determinaciones *visuales*. La fenomenología clásica se expresa con complacencia en términos de intencionalidades. La conciencia es asociada entonces a una intencionalidad enteramente direccio-

Escaneado con CamScanner

nal. Razón por la cual le es atribuida una centr
lidad excesiva. Es un centro del cual se dispers
las líneas de investigación, consagrándosela a t
das las afirmaciones del idealismo.

Entonces los obstáculos materiales se constit
yen de inmediato en contradicciones tan totale
tan irracionales, que se perdería el tiempo en re
solverlas. Se vuelve al centro de las intencionali
dades para reiniciar la contemplación. A la mirad
responden signos, etiquetas, nombres de objeto
Se organiza el todo en ciencia formal, en sistem
de significaciones, en logos. Pero las contradiccio
nes de la materia no son eliminadas por tan poco
Las intencionalidades contradichas por una expe
riencia de la materia, provocan disarmonías en l
intencionalidad, incluso hasta incoordinaciones de
ser viviente. A la gratuidad de los actos de simpl
mirada, hace eco la absurdidad del mundo mirado.
El pensamiento no trabaja más sobre el obstáculo;
no persiste en una experiencia determinada; no
prolonga su esfuerzo más allá de los primeros fra-
casos; se complace en su libertad de mirar en otra
parte. Ser libre, es ir a complicarse en otra parte,
más tarde, de otra manera.

Pero es inútil insistir sobre la insuficiencia de una
designación, por la intencionalidad del complejo
objeto-materia, pues toda filosofía *primera*, así sea
una filosofía de la voluntad, fracasa en procurar-
nos la *conciencia del trabajo*, conciencia específica
verdaderamente solidaria de la resistencia de la
materia.

Si parte realmente de las experiencias sobre la
materia, el materialismo —a diferencia de cualquier
otra filosofía— nos ofrece un verdadero campo de
obstáculos. La noción de *campo de obstáculos*
debe entonces dominar la *noción de situación*. El

Escaneado con CamScanner

obstáculo suscita el trabajo, la situación se expone en descripciones. La situación no puede ser sino la topología de los obstáculos; los proyectos van contra los obstáculos. Entonces el materialismo activo comienza y toda filosofía que trabaje hallará, por lo menos, sus metáforas, la fuerza misma de sus expresiones, en suma todo su lenguaje en la resistencia de la materia. No se podrá hacer verdaderamente una filosofía de la acción más que cuando una filosofía de la materia haya desprendido los rasgos característicos de la *conciencia tenaz*. Esta conciencia tenaz provista de un trabajo, es una especie de refuerzo de la conciencia que tiene un objeto. El carácter direccional de la conciencia se inscribe fuertemente en la realidad. La conciencia está obligada a continuar en su línea, a redoblarse para afirmar y aumentar el esfuerzo del cuerpo; sin la *resistencia* de la materia, una filosofía de la voluntad sigue siendo, como es bastante visible en la filosofía de *Schopenhauer*, una filosofía idealista.

Sin que podamos desarrollar aquí estas perspectivas sobre una filosofía de la voluntad, digamos brevemente cómo debería comprometerse, según nosotros, una fenomenología materialista. Debería, creemos, al comienzo concentrarse en los interrogantes siguientes: ¿Puede despertar la conciencia al contacto mismo de la materialidad? Dicho de otro modo: ¿puede hacerse la toma de conciencia en seguida ante ese más allá del objeto que es la materia? ¿Recibe la conciencia tenaz una diversidad ante la resistencia diversa de las diversas materias? ¿No conduce la conciencia del trabajo a temporalidades diversas, a temporalidades múltiples según que el trabajo sea duro o fácil, nuevo o automático? ¿Puede la conciencia tenaz formar ideas,

Escaneado con CamScanner

esquemas, hipótesis relativas a la resistencia material? ¿Puede la conciencia tenaz formular *proyectos* materialistas preparando la administración de las fuerzas a suscitar?

Pero, en la presente obra, no estudiamos estos interrogantes. No los indicamos más que para llamar la atención de los filósofos sobre la noción de resistencia. Se trata de una instancia de la realidad que rige al hombre dinamizado por su trabajo. Pero, una vez más todavía, el estudio de las reacciones de la resistencia en la vertiente del sujeto, no es nuestro problema actual. Vamos a acumular nuestras observaciones en la vertiente objetiva. El materialismo técnico va a permitirnos mostrar el extraordinario desarrollo de la noción de resistencia en la vertiente del conocimiento enteramente objetivo.

V

En efecto, encontramos que esta noción recibe de la técnica moderna una elaboración considerable. Esta elaboración constituye sustancias que son dadas con *garantías de resistencia*, como las sustancias químicas son entregadas por la industria al laboratorio con *garantías de pureza*. Estas sustancias con garantías de resistencia pueden considerarse como *absolutos* sobre los cuales no se tiene ya que volver cuando se abordan los problemas de la construcción. Las sustancias con garantía de resistencia son pues los elementos del racionalismo materialista. La doctrina de la *resistencia de los materiales* se suma así a toda doctrina de la geometría de la construcción. A la doctrina filosófica de los *sólidos* a menudo evocada por el bergsonis-

Escaneado con CamScanner

mo a propósito del *homo faber*, es necesario agregar una doctrina de la *solidez*. Un bergsoniano objetará sin duda que la *solidez* es una obligación suplementaria, por consiguiente una obligación segunda, que es del orden de los *medios* para realizar un fin, para realizar en el metal o en la piedra un proyecto de construcción formulado sobre un plan geométrico. Pero una segmentación tal prepara mal para el estudio de los valores filosóficos del pensamiento teórico e, incluso desde el comienzo, mutila la psicología del *homo faber*. En múltiples casos el sólido no puede recibir su forma geométrica más que en función de su solidez. La materia resulta entonces la consideración principal. Cuanto más precisa debe devenir la forma, tanto más urgente es tomar en consideración a la materia que la recibe.

Por otra parte, en la técnica moderna, una materia puede llegar a ser una pieza con un rol definido dentro de una máquina compleja. En su funcionamiento, coordinada a las otras, la pieza material trabaja en los dos sentidos, exterior e íntimamente. No sólo está integrada geométricamente en un conjunto, sino que está integrada allí en forma dinámica. Al racionalismo geométrico se suma un racionalismo de la resistencia material. Y las doctrinas de la resistencia de los materiales determinan verdaderamente una "comprensión" de la resistencia. En efecto, hay *comprensión* porque los coeficientes que designan los diferentes caracteres de una materia (dilatación, elasticidad, dureza, densidad...) deben ser no sólo estudiados por separado, sino también en función del armado de las piezas. En un conocimiento aislado, en un estudio particular de la dilatación térmica, por ejemplo, se puede esperar alcanzar regularmente una precisión

Escaneado con CamScanner

cada vez más grande. Pero un examen monocaracterístico tal, brinda resultados que no pueden ser transportados sin precaución a un estudio de las máquinas. En particular, dentro del armado de las piezas que constituyen una máquina, los caracteres materiales no siempre son susceptibles de una *precisión coherente*. Un ingeniero se expresa así: "Los cuadros un poco rígidos de nuestra presentación no son ya suficientes para ligar algunas variables solamente, cristalizando el resto. Una máquina semeja entonces un artefacto de dibujos animados que se infla, se retrae, describe extraños arabescos en el espacio [2]."

Así, desde que se va más allá de los diseños esquemáticos, que dan los trayectos de los movimientos de conjunto, desde que se intenta descender a la escala en que los coeficientes característicos de la materia trabajan en el nivel de precisión de la técnica moderna, no puede uno satisfacerse ya con certezas exclusivamente geométricas. La instancia de la resistencia se impone en lo pequeño como en lo grande. "Es necesario no olvidar nunca, dice todavía Zelbstein, que nuestros medios de producción, nuestras posibilidades de armado, las condiciones mismas de utilización (como, por ejemplo, la temperatura) hacen que una máquina sea algo más que una bella construcción del espíritu, rígida e indeformable." Y recuerda la humorada de J.-F. Avril diciendo: "La mecánica es un armado de cuerpos blandos."

Cosa curiosa, esta "mecánica blanda" de los cuerpos sólidos se manifiesta en un orden de magnitud bastante bien especificado. Actualmente, las micro-

[2] U. Zelbstein: "A l'échelle de l'homme", *Ingénieurs-techniciens*, diciembre de 1950, pág. 378.

Escaneado con CamScanner

medidas se hacen a la escala de 10^{-6} centímetros. Las magnitudes miles de veces más pequeñas (10^{-8} centímetros) que definen el dominio atómico no corresponden a las posibilidades del ingeniero. Por supuesto, a la escala de 10^{-5} centímetros, la única que representa actualmente la positividad de la precisión para el ingeniero, el principio de Heisenberg no tiene validez. La mecánica blanda no depende de los principios de la micro-física; permanece dentro de los límites de la macro-física. Sin embargo, cuando se considera la suma de contradicciones con respecto al conocimiento común que realiza el conocimiento técnico llevado a la escala de 10^{-5} centímetros, se puede, creemos, designar la mecánica blanda que estudia la resistencia blanda de los materiales más duros como una *meso-física*, como un reino intermedio entre la micro y la macro-física.

Esta mesofísica, aunque sea del reino de las máquinas y de la materia, necesita de una revisión de los conceptos del conocimiento común. El *homo faber* bergsoniano, encerrado en sus intuiciones simplistas del mundo geométrico de los sólidos perfectos, se perdería en las sutilezas de la mesofísica, ante esta sorpresiva "flexibilidad" de las intuiciones materialistas instruidas.

Los conceptos atribuidos de entrada a la materia por un materialismo ingenuo, aparecen a las intuiciones instruidas como pura y simplemente provisorios. Duro, blando, caliente, frío, inmóvil, estable, recto, redondo, cuadrado, otros tantos conceptos de clara validez en el conocimiento común que son afectados por un esencial relativismo tan pronto como las materias, tocándose, cooperan en el funcionamiento de una máquina. Su sentido primitivo debe ser vigilado. Y el técnico al que el filósofo

Escaneado con CamScanner

acusa, a menudo tan ligeramente, de dogmatism no es dogmático sino *después* de la vigilancia de s criterios de exactitud. Es consciente de los márg nes de aplicación de un concepto particular. P ejemplo, Zelbstein escribe (*loc. cit.*, pág. 378): "L escala termométrica con su cero arbitrario, con s divisiones lineales, no tiene en el fondo sentido m que para las temperaturas a escala humana." menudo el filósofo que se vale del carácter con creto de su experiencia, no se da cuenta de que la primeras tomas sobre lo real no son más que pobre abstracciones. La impresión concreta primera es fi nalmente una prisión, una prisión estrecha, donde el espíritu pierde su libertad, donde la experiencia se priva de la extensión necesaria al conocimiento afinado de la realidad. Los filósofos que denuncian las abstracciones del pensamiento científico dirigen con frecuencia sus dardos contra la ciencia tal como ellos la imaginan, tal como se les apareció en las horas desdichadas del esfuerzo escolar. Pero no es en sus primeros pasos como ha de juzgarse un pensamiento que no vive sino de las rectificaciones que se impone.

Así hemos marcado la evolución de la noción de resistencia material yuxtaponiendo las primeras impresiones y los documentos técnicos más modernos. Mediante esta yuxtaposición queríamos mostrar la transformación radical que representa, en relación a la experiencia común, el materialismo instruido. Utilizaremos a menudo en el presente trabajo este método de contraste, aunque deba recibir por ello nuestro desarrollo algunas sacudidas. Se ve mejor la línea minuciosa de la historia del pensamiento científico cuando se marca con un trazo fuerte el sentido revolucionario del mismo.

Escaneado con CamScanner

VI

La segunda instancia material que debemos considerar después de la instancia de la resistencia material corresponde al problema de la mezcla de sustancias, a la experiencia de las transformaciones materiales.

Como lo hemos hecho brevemente para la instancia de la resistencia que supone una conciencia tenaz, haría falta en una filosofía completa del materialismo evocar una *conciencia transformante*, conciencia que acompaña a múltiples objetos, a múltiples materias, que participa en todo lo que se mezcla, en todo lo que se insinúa, conciencia que se perturba ante toda materia que se perturba. Sólo así se comprenderá la diferencia de compromiso de la conciencia ante el objeto y de la conciencia ante la materia. No desarrollaremos sin embargo explícitamente este problema, reservándolo para un estudio donde podamos sistematizar las diversas observaciones que hemos hecho, en libros anteriores, sobre la imaginación de la materia. Nos limitaremos, dentro de un momento, a recordar el sentido de nuestros estudios en esta dirección.

Por otra parte, se comprende en seguida que tan pronto como los objetos materiales son considerados en sus reacciones mutuas, tan pronto como los objetos materiales son, de algún modo, objeto material el uno respecto del otro, aparezca un inter-materialismo que constituye un rasgo específico de la ciencia de la materia. Este inter-materialismo lo desarrollaremos extensamente en el cuerpo del presente libro ya que constituye la esencia misma de

Escaneado con CamScanner

la ciencia química. Nos limitamos, en este capítulo de introducción, a caracterizarlo filosóficamente.

En primer lugar, este inter-materialismo nos hace asistir a veces, desde la mezcla de dos materias, a incrementos, a estremecimientos, a burbujeos. Se está delante de una acción verdaderamente volumétrica. ¿Cómo no plantear, ante tales fenómenos, la primacía de la materia sobre la forma? Es entonces la materia quien se da una forma, la materia quien manifiesta directamente sus potencias de deformación. La materia sale por sí misma de las prisiones de la forma. La forma entonces ya no es tallada desde afuera, ya no es impuesta desde afuera. Todo el bergsonismo del *homo faber* aparece en su perspectiva formal, en su intelectualismo ingenuo tan pronto como las materias mezcladas actúan así una sobre otra. El *homo faber* tiene, en este camino, solicitaciones nuevas para obrar. Si uno se limita a trabajar desde afuera como el *homo faber* bergsoniano, no se sigue más que una rama particular de la fenomenología del trabajo. Siguiendo este único eje de la acción no se conoce más que la perspectiva propiamente *objetiva*, la transparencia *objetivante*. Y esta transparencia de la objetividad conduce a rechazar la conciencia transformante como conciencia impura, como conciencia confusa precisamente porque esta conciencia transformante se interesa en los límites indecisos, en los colores inestables, en las formas cambiantes.

Sin duda siendo todavía a menudo la forma el *signo* de la materia, el objeto es todavía la exterioridad de la misma. Pero forma y objeto pueden ser signos engañosos: plantean a lo sumo un tema de investigación, un tema para el estudio materialista. A lo sumo, forma y objeto no son más que un ins-

Escaneado con CamScanner

tante de la materia. El tiempo de la materia es más vasto, más fuertemente condicionado que el tiempo de los objetos. Las condiciones temporales de las transacciones materiales, de las mezclas de las sustancias, están más fuertemente inscriptas en la materia que las simples transformaciones exterioristas. El tiempo de la materia pareciera tener también una duración más íntima que no puede ser enteramente analizada en los modos del movimiento. La fenomenología del tiempo de la materia reenvía entonces a una concieneia más continua, menos dispersada que la concieneia de los actos polarizados por los objetos. La materia trabajada, la materia en trabajo, las materias captadas en la acción misma de su mezcla, he ahí otras tantas lecciones de intimidad.

Se aprecia qué cantidad de problemas eleva una fenomenología mentando a la materia, una fenomenoteenia creando incesantemente nuevos objetos materiales, un inter-materialismo instruyéndose en las reacciones mutuas de diversas sustancias. Delante del caráeter oculto de la materia, parece que la conciencia supiera que debe reformar sus intencionalidades, retomar sus distancias.

Vamos a ver, en el parágrafo siguiente, cómo la sospecha de una materia oculta exige irrefutablemente investigaciones de cripto-psicología.

VII

Para decirlo todo de una vez en una confidencia personal, acabo de vivir durante una docena de años todas las circunstancias de la *división del materialismo* entre imaginación y experiencia. Y esta división, visible en los hechos, se me ha impuesto

poco a poco como un principio metodológico. Dicha división conduce a tomar conciencia de una oposición radical entre un materialismo imaginario y el materialismo instruido. En otros términos, hay gran interés, me parece, en distinguir en dos columnas los elementos de la convicción humana: la convicción por los ensueños y las imágenes —la convicción por la razón y la experiencia.

La materia, en efecto, nos aporta convicciones casi inmediatas que nacen asociadas a ensueños irresistibles fuertemente enraizados en nuestro inconsciente. No es más que al precio de experiencias minuciosas, bien establecidas en una técnica inter-material, en una técnica de transformación de las propiedades de la materia, como podemos acceder —en segunda posición— a la fenomenología del materialismo instruido. En nuestro libro *Le rationalisme appliqué*, hemos consagrado todo un capítulo a la ruptura del conocimiento en experiencia común y experiencia científica. La misma ruptura, más difícil de consumar, debe provocarse en el seno del materialismo para hacer comprender cómo el materialismo discursivo y progresivo se aleja del materialismo ingenuo; dicho de otra manera, es necesario mostrar cómo a partir de las seguridades del realismo, el *materialismo ordenado*, alcanza las certidumbres del racionalismo. Sólo el duro trabajo del pensamiento y la experiencia científicos puede soldar el realismo y el racionalismo. Habremos pues de reabrir el debate, en el curso del presente libro, entre las tesis de la continuidad del saber y las de la rectificación del saber. Lo esencial por el momento es que indiquemos netamente que el materialismo instruido se funda sobre una dialéctica radical que lo separa del materialismo imaginario.

En efecto, si se toma apoyo sobre la cultura científica, puede verse en acción un psicoanálisis material en cierto modo brutal, que debe distinguirse del psicoanálisis existencial propuesto por Sartre en las últimas páginas de "El Ser y la Nada". Es porque consideramos el psicoanálisis brutal, quirúrgico, porque separa de un golpe las convicciones inconscientes y las convicciones racionales, que el espíritu científico deja de lado su examen. Para un hombre de ciencia es siempre evidente que desde que se trabaja no se sueña. Un filósofo de la cultura no puede zanjar el problema tan rápidamente. Y deberemos perfeccionar incesantemente la dinámica del materialismo primitivista y del materialismo cultivado. Es el precio de la pureza del materialismo racionalista.

En cambio, mientras se permanece sobre el plano de una experiencia sistemáticamente *original* como lo hace Sartre de acuerdo con la posición existencialista, no se puede intentar psicoanalizar una preferencia material original que envisca la existencia sino proponiéndole otro tipo de preferencia, determinando de otro modo el compromiso de la existencia. Suavizamos a un ser árido sugiriéndole dulzuras acuáticas; defendemos a un psiquismo preso en la viscosidad de *su* cosmos brindándole un futuro mejor modelado.[3] Todo un psicoanálisis material puede así ayudarnos a curar de nuestras imágenes, o al menos ayudarnos a limitar la influencia de las mismas. Se puede entonces esperar, lo que constituyó el fin de nuestras investigaciones sistemáticas sobre la imaginación de los elementos, poder *hacer a la imaginación feliz*, en otros términos, poder brindar buena conciencia a

[3] Véase *La terre et les rêveries de la volonté*, cap. IV.

Escaneado con CamScanner

la imaginación, al acordarle plenamente todos su medios de expresión, todas las imágenes materiale que se producen en los *sueños naturales*, en la ac tividad onírica normal. Hacer feliz a la imagina ción, acordarle toda su exuberancia, es precisa mente dar a la imaginación su verdadera función de incitación psíquica.

Así los problemas del materialismo se plantea rán tanto más netamente cuanto que realicemos más francamente una total separación entre la vida racional y la vida onírica, aceptando una do ble vida, aquella del hombre nocturno y del hom bre diurno, doble base de una antropología com pleta.

Una vez realizada la división entre imaginación y razón, se puede ver con mayor claridad estable cerse en el psiquismo humano el problema de la *doble situación*. En efecto, es un problema de do ble situación el que se plantea cuando se quiere abordar, sobre ejemplos numerosos y precisos, las relaciones del reino de las imágenes y del reino de las ideas.

Esta doble situación nunca es bien asumida na turalmente y raramente equilibrada en las investi gaciones de los psicólogos y de los epistemólogos. El onirismo y el intelectualismo son, en el investi gador como en el investigado, polaridades siempre un poco inestables. Nosotros mismos, consagrados intensamente a nuestro doble trabajo, nunca he mos logrado alcanzar, sobre esta doble situación, perspectivas de igual profundidad. Todo depende del problema de la racionalización de la experien cia. Pero, incluso una vez tan netamente compro metidos, los valores oníricos y los valores intelec tualistas permanecen en conflicto. Se afirman, a menudo, unos y otros en este conflicto mismo.

Escaneado con CamScanner

En la presente obra, ya que nuestra tarea será finalmente penetrar en la organización del racionalismo químico, nos será necesario, después de las observaciones acerca del racionalismo frustrado o fallido, alejarnos de las determinaciones imaginarias. Pero al menos, de nuestra actual referencia a la doble situación de todo psiquismo entre tendencia a la imagen y tendencia a la idea, debe subsistir que por muy comprometidos que estemos en los caminos del intelectualismo nunca deberemos perder de vista un trasfondo del psiquismo donde germinan las imágenes.

VIII

A menudo, esta doble situación está enmascarada a los ojos del químico francamente comprometido en la cultura moderna. En efecto, el sabio cree, como decíamos antes, haber tachado con un rasgo definitivo todo un mundo de imágenes seductoras. Sin embargo a veces es posible ver en el químico cultivado la marca misma de este oscuro trasfondo, precisamente bajo forma de una filosofía mal elaborada.

Un trasfondo de filosofía nutrida de convicciones no discutidas es a menudo el refugio nocturno del sabio. Cree que su filosofía es un resumen de su saber; no es con frecuencia sino una juventud de su saber, una condensación de los primeros intereses que lo impulsaron a su saber. El sabio incluso, no siempre profesa la filosofía clarividente de su propia ciencia. Hay quienes se encierran en la prudencia de sus métodos científicos, pensando que determina por sí sola una filosofía, olvidando en consecuencia las decisiones numero-

Escaneado con CamScanner

sas exigidas por las elecciones filosóficas. Por es las filosofías de hecho complejas como el realismo el positivismo, el racionalismo, entran, en bloque en las profesiones de fe filosófica de los sabios. Qu no cause asombro si esas profesiones de fe no de terminan una actividad filosófica real. La ciencia no tiene la filosofía que merece. El sabio no rei vindica, como podría hacerlo, la extrema dignidad filosófica de su labor incesante, no pone de relieve el valor del sentido filosófico de las revolucione psíquicas necesarias para vivir la evolución de una ciencia particular.

En lo que concierne al materialismo científico estamos a este respecto ante un ejemplo particularmente sensible, particularmente significativo. Los químicos encaran, en efecto, una dura batalla tan pronto como se quiere examinar la postura filosófica de sus doctrinas. Los matemáticos son en comparación a los químicos, sabios muy tranquilos con respecto a la racionalidad de su saber: el misticismo de los números no los trastorna más. Al contrario, la materia conserva siempre un "misterio". Y, a la menor distensión de la modernidad del saber, las sombras históricas se reactivan en el conocimiento de la materia. Tanto en la larga historia de la pre-química en lucha contra la alquimia como en la aprehensión cultural de la actualidad bajo formas elementales, la rivalidad del materialismo imaginario y del materialismo instruido es siempre actual. La enseñanza elemental de la química no podría tener el neto comienzo de la enseñanza de la matemática. La psicología exacta del materialismo actual resulta, por esto, particularmente difícil. Parece, en efecto, que la oposición entre el materialismo imaginario y el materialismo instruido, sordamente activa en el nivel de los

Escaneado con CamScanner

temas más diversos, no pudiese ser reducida, o más precisamente esclarecida sino por una especie de bi-psicoanálisis que dé, por una parte, a la imaginación sus propios valores de impresión sin la menor exigencia acerca de la realidad objetiva de las imágenes y, por la otra, a la experiencia interpretada discursivamente, sus propios valores de instrucción, valores minuciosamente verificados en una observación no solamente de la realidad material, sino también en una abundante experiencia inter-material.

Pues, en fin, es necesario saber lo que se busca y distinguir bien entre los ensueños de la materialidad y las exigencias positivas que operan sobre el mundo de las materias tangibles. Es necesario entonces estudiar aparte, lejos de la ciencia, un enorme dominio de convicciones que dependen de una especie de materialismo innato, inscripto en todo cuerpo, de materialismo inconsciente, reforzado por experiencias cenestésicas inmediatas. Permanecemos aquí en el dominio del cuerpo natal, del calor íntimo, de las verdades de la sangre. El estudio de estas convicciones imaginadas, de estas convicciones encarnadas, lo hemos proseguido extensamente bajo el signo de la imaginación material de los 4 elementos. Con frecuencia el materialismo filosófico está pura y simplemente pegado sobre ese materialismo innato. Enraizado sobre ese fondo, el filósofo pretende a menudo comprender *por continuidad* las experiencias del materialismo científico. No realiza el acto de decisiva exterioridad que le daría dominio sobre la materia. Creerá poseerla mejor, como dice, por comunión íntima, comunión donde finalmente no se reúne sino consigo mismo.

Es aquí donde interviene, en oposición a esta

continuidad, la estructura racional de la química. En efecto, una organización de las leyes químicas, tan pronto como tome el sentido racional que pondremos en evidencia en los capítulos siguientes, demandará un nuevo comienzo, un fundamento coordinado, una puesta en un orden que será un orden que escape al escepticismo bergsoniano. La simple dialéctica orden y desorden que había considerado Bergson pierde valor cuando se examinan los temas científicos de un *orden rectificado*, de un orden que se manifiesta como un *progreso de orden*. La dialéctica bergsoniana sólo sobrevolaba un mundo de *objetos*. No se comprometía verdaderamente en el conocimiento de la *materia*. Parece que el filósofo fuera víctima aquí, como cualquiera, de la noción de espacio. No se sirve de la noción de orden más que a nivel del espacio, como si el lugar y el cambio de lugar bastaran para especificar el ser y el cambio de ser. Las transformaciones de la naturaleza tienen una "fuerza" de cambio muy distinta. Tampoco en la vertiente subjetiva es a un rápido juicio sobre los desengaños de una búsqueda que termina por hallar un libro en prosa cuando se deseaba un libro en verso a la que puede uno referirse para medir el compromiso de una puesta en orden desde hace largo tiempo comenzada en la que el hombre sucede al hombre, en la que el hombre de ciencia ha tomado conciencia ya de una puesta en orden precedente y recibe, en su cultura misma, la certidumbre de un orden incesantemente mejorado. El pensamiento tiene aquí un pasado, la cultura una historia. Y la historia del ordenamiento de las sustancias químicas, cuando alcanza el período de la racionalidad, demuestra una jerarquía del orden frente a la cual ningún escepticismo puede preva-

lecer. Se alcanzará un momento de esta institución de un orden a la vez real y racional si se considera la ruptura de la ciencia moderna con respecto al antiguo ideal "de historia natural" que gobernaba todavía la pedagogía en el siglo XVIII, cuando se estudiaba el *reino mineral* como un tercer reino en correspondencia estrecha con el reino animal y el reino vegetal. Los numerosos libros publicados entonces bajo el nombre de *Materias médicas* corresponden a una especie de *homogeneidad de lo natural*. Al contrario, para un químico moderno el reino mineral no está más expuesto ante él, entregado en todo momento a una investigación primera; el mundo mineral se presenta como provisto de una profundidad humana. No es solamente el objeto de una historia "natural", sino de una historia "humana". Para estudiar el "reino mineral", es necesario ahora hacer *profesión de facticidad*. Hace un siglo, el gran químico Auguste Laurent decía ya: "La química de hoy ha llegado a ser la ciencia de los cuerpos que no existen".[1] Es necesario hacer existir cuerpos que no existen. En cuanto a aquellos que existen el químico debe de algún modo rehacerlos para otorgarles el status de pureza conveniente, para ponerlos en igualdad de "facticidad" con los otros cuerpos creados por el hombre. El químico piensa y trabaja a partir de un mundo recomenzado. Insistiremos más ampliamente en el curso de la presente obra sobre esta esencial facticidad. Pero, desde ahora, debemos reconocer que es por un abuso de vocabulario que se dice del fenómeno químico que es un fenómeno *natural*. El materialismo fáctico, la química científica, el racionalismo de las leyes

[1] Auguste Laurent: *Méthode de la chimie*, 1854, pág. x.

inter-materiales han arrojado sobre el "reino mineral" una red de relaciones que no se presentan en *la naturaleza*. El hombre ha determinado cruzamientos minerales innumerables. El viejo concepto de las bodas alquímicas, debidamente desembarazado de su materialismo innato, debidamente psicoanalizado, ha sellado la unión de cuerpos innumerables. Esta creatividad es un carácter fundamental del materialismo instruido, es la marca misma de lo que denominamos el materialismo ordenado. Aquí la actividad humana *aumenta* el orden de la naturaleza, crea el orden, borra el desorden natural.

Se comprende entonces fácilmente que la conciencia creativa que anima a la química moderna plantea una perspectiva filosófica muy diferente para la fenomenología del materialismo naturalista.

En efecto, estamos aquí ante un materialismo sintetizante, lo que exige una actitud fenomenológica *muy* diferente a la del materialismo observador e incluso distinta a la del objetivismo constructor. Verificar materialmente un pensamiento de síntesis material es muy diferente que verificar objetivamente un pensamiento de construcción. Precisamente, el espíritu de síntesis materialista, en la medida en que no es lo exactamente opuesto al espíritu de análisis, corresponde a una actitud fenomenológica que debe estudiarse de cerca, caracterizarse en su total y eminente positividad. Demasiado a menudo, cuando se reflexiona sobre la relación de la síntesis y del análisis, uno se limita a no ver allí sino una mera dialéctica de reunión y de separación. Es olvidar un matiz importante. En efecto, el proceso de síntesis es, en la química moderna, el proceso mismo de la invención, el proceso de la creatividad racional por el cual el plan racional de una sustancia no hallada todavía es

planteado, como problema, para su realización. Puede decirse que en la química contemporánea es la síntesis la que constituye el *proceso penetrante*, el proceso que penetra progresivamente en la realización. El análisis no podría ser penetrante más que frente a la *realidad*. Una vez admitido, lo que es evidente como lo haremos constatar con frecuencia en el curso de esta obra, que la realización humana es más vasta, en la ciencia de la materia, que la realidad natural, se aprecia bien que el espíritu de síntesis es dominante en el materialismo instruido.

Por otra parte este espíritu de síntesis es meticulosamente progresivo. Solidario del espíritu científico, el espíritu de síntesis rechaza precisamente el espíritu de milagro amplificante que animaba al alquimista: deroga esa experiencia vaga de una probabilidad azarosa que constituía el dinamismo de la búsqueda alquímica y que subsiste a veces en esas utopías del espíritu científico que se forjan los filósofos. Ya no se intentan en la ciencia moderna síntesis inmediatas, síntesis fraguadas a nivel de lo dado material inmediato. Se emprenden síntesis formuladas sobre bases teóricas bien explícitas en función de la coordinación racional de dichas bases teóricas. La especificidad fenomenológica de la conciencia sintetizante que gobierna la química instruida escapará pues al filósofo que no realice la instancia racional de la síntesis química y que continúe considerando *análisis y síntesis* como dos operaciones estrictamente inversas, lógicamente inversas, simétricamente en espejo, verificándose una a otra en los diferentes estadios de sus procesos. Si se parte de una fenomenología simplista fundada sobre la contradicción del análisis y de la síntesis —contradicción captada

en una especie de vaivenes de la investigación científica— no se puede acceder a la determinación de las actitudes concientizantes científicas verdaderamente características, es decir, de las actitudes captadas en sus características fenomenológicas modernas, características referidas a una conciencia ante su tarea de estructura y de evolución culturales. Estamos precisamente ante una situación cultural donde la fenomenología no puede volver pura y simplemente "a las cosas mismas" ya que la conciencia en el trabajo debe desembarazarse de sus primeras instancias de búsquedas. Aquí, el pensamiento científico no está definitivamente comprometido por una designación previa de los objetos materiales. Apunta, más allá de las cosas, a la materia. Comienza, en cierto modo, por una negación: niega el objeto para descubrir la materia. No se ganará nada dejando a la noción filosófica de objeto su sentido vago, general, que se aplica antitéticamente a lo que lleva el signo del sujeto. Es necesario prestar atención inmediata a la diferencia entre objeto y materia y solicitar una conciencia específicamente materialista. De ello se desprende la especificidad de la fenomenología materialista. En efecto, como la materia debe develarse en las propiedades inter-materiales, como la acción inter-materialista nunca está concluida, ya que es siempre renovable en nuevas relaciones inter-materialistas, parece que todo *complemento* de conocimientos se refleja en *rectificaciones* iniciales sin fin. Así, la conciencia sintetizante que se ejerce en los procesos de la síntesis química comienza en esenciales recomienzos.

Si no se tratara más que de una primera rectificación que ubicase en el mejor orden del trabajo una investigación primitivamente mal orientada,

Escaneado con CamScanner

podría pensarse que volver a la cosa misma es, precisamente, tomar conciencia de esta primera rectificación. Pero el recorrido correcto es más tardío; es en cierto modo menos lineal; exige una rectificación en múltiples direcciones. En las grandes ocasiones del progreso científico es todo un sistema el que debe rectificarse a la luz de una experiencia particular. La conciencia de la racionalidad se educa en el cambio mismo de los sistemas de racionalidad. Tanto en la experiencia como en el pensamiento, mostraremos que el materialismo ordenado es esencialmente una reorganización. No es, bajo ningún aspecto, la descripción de un mundo en orden. Y para el materialismo ordenado no se trata de constatar un orden sino de *comprender* un orden, de promover un orden. Y por eso, una vez más, no se puede actuar en la superficie de las cosas con la movilidad de un pragmatismo efímero.

IX

La constatación de la supremacía creciente de la síntesis sobre el análisis en la construcción de las sustancias químicas, conduce a considerar actitudes fenomenológicas que escapan a la fenomenología clásica, a la fenomenología que se quiere de algún modo natural. A menudo la fenomenología clásica se otorga demasiado rápido la claridad de conciencia. Por otra parte, se trata de un problema de método ya que apenas se comprende lo que sería una conciencia que no fuese *clara*. Una voluntad de claridad tal conduce a confinarse en el objeto y a rechazar, dentro de la materia, lo irracional. Una especie de negativa a ser materialista constituye así a veces una garantía fácil de objetividad,

Escaneado con CamScanner

una garantía de la claridad de conciencia de las intencionalidades.

En el otro extremo, la admisión demasiado rápida de la esfera material puede ser también la ocasión de una simplificación excesiva. La conciencia en una adhesión inmediata de este tipo termina por absorber paradojalmente lo irracional. No es éste el lugar de estudiar en detalle la fenomenología de lo irracional o más generalmente, la fenomenología del misterio. Algunas observaciones bastarán para indicar el problema.

Por vocación el alquimista se coloca ante una sustancia, por esencia, *misteriosa*. Asume la actitud del buscador de misterios.

Desde luego, no faltan en nuestra época los filósofos que se educan siguiendo una *conducta de misterio*. Pero no siempre tienen a su disposición objetos misteriosos, polos precisos para su hermetismo. Con frecuencia permanecen frente a un misterio general, un misterio abstracto. El alquimista, al contrario, disponía de todo un lote de *misterios concretos*: las diversas sustancias habitadas por los 4 elementos eran, en definitiva, otros tantos polos para las orientaciones diversas de las diversas conductas de misterio.

No es asombroso entonces que las lecciones del alquimista sean de inmediato lecciones de psicología íntima. El misterio objetivo remite al misterio subjetivo y viceversa. Los planos misteriosos de la sustancia material revelan los planos ocultos del inconsciente humano. Las dos grandes sombras se corresponden tan bien como imagen y objeto en un espejo.

El problema para el químico moderno ya no es el mismo. Sin duda no conoce todo; sin duda tiene ante él, como todo sabio, algo desconocido. Pero

Escaneado con CamScanner

este algo desconocido no es ni absoluto ni total. Total y absoluto lo desconocido sería inactivo con respecto a la ciencia. De hecho, lo desconocido frente al pensamiento científico está "situado". Incluso está, de algún modo, alineado sobre lo que se conoce. El químico lo halla, lo inspecciona, lo aborda dentro de una línea de pensamientos más o menos netamente organizada. Trabaja, en efecto, en un mundo de la materia en parte explicada, en un mundo de experiencias ya verificadas. La conciencia es aquí, necesariamente, memoria de un pasado de verificación. Sin duda sigue siendo nueva por encima de su memoria, como lo quiere el principio de toda fenomenología. Pero una conciencia del saber adquirido permanece activa y clara ante todo próximo saber por adquirir. En resumen, el pensamiento científico sigue una vía de clarificaciones progresivas mientras que el alquimista aguardaba una iluminación.

C. G. Jung ha puesto en evidencia, en el alquimista, esta actitud específica ante un misterio constantemente mentado, aunque mentado siempre sin perspectiva alguna de pruebas objetivas. Ha reprochado justamente a las investigaciones de la psicología de las profundidades y las búsquedas de los alquimistas. La lectura de su hermoso libro: *Psychologie und Alchemie* (1945) brindará numerosos ejemplos de este paralelismo del inconsciente humano y de la sustancia centrada en un misterio. En su obra *Symbolik des Geistes* (1948) formula la tesis general de este paralelismo con toda la claridad deseable (pág. 87): "Nuestras experiencias de prácticos acerca del ser humano muestran siempre de nuevo que toda investigación prolongada sobre un objeto desconocido determina una atracción casi irresistible para el inconsciente, atracción

Escaneado con CamScanner

que lo lleva a proyectarse en lo incognoscible del objeto". Hay así, de algún modo, comunión de los incomunicables a través del paralelismo de dos incognoscibles. Es este nudo gordiano de los dos misterios en el hombre y en las cosas que el largo trabajo, el doble trabajo de la antropología moderna y del pensamiento científico debe proponerse desenredar.

X

Pero nuestra discusión será tal vez más clara y más activa si damos de inmediato, antes de los numerosos ejemplos científicos contenidos en el cuerpo de esta obra, algunos ejemplos simples que prueben cómo una propiedad específicamente *material* (excediendo en consecuencia la geometría de objetos) corresponde a una instancia de conocimiento difícil de introducir en la perspectiva científica.

Con respecto a una propiedad material, la simple designación de un *hecho* es a menudo capciosa. Precisamente, el *hecho material* está implicado en una valorización inmediata, valorización con frecuencia henchida de valores imaginarios. Si se capta mal esta confusión de los valores, es porque el historiador de las ciencias en particular, no retiene a veces de sus lecturas de un libro antiguo sino la *designación* de un fenómeno que está *ahora* incorporado dentro de una doctrina científica razonable. El historiador hace poco caso entonces de la explicación que el autor antiguo ha tenido como valedera, aun cuando la misma se refiera a un tipo de explicación que constituye un verdadero obstáculo a la experimentación positiva y a la organi-

Escaneado con CamScanner

zación racional del saber. Esta costumbre de venerar el pasado, recordando que los *hechos* eran *conocidos* por los antiguos en la misma época en que la interpretación de estos hechos era una vesanía, es susceptible de trastornar profundamente la estimación de los valores epistemológicos. Parece incluso que hubiera a los ojos de los historiadores de las ciencias, un cierto mal gusto en evocar las ambigüedades de explicación y en insistir sobre la vertiente oscura, sobre la raíz onírica, de la explicación antigua. Hay una inclinación a repetir: un hecho es un hecho, un hecho conocido es un hecho conocido; constituye un punto fijo en la historia del pensamiento.

Pero, repitamos nuestra objeción: una falsa explicación de un "hecho" tocante a un fenómeno, ¿no quita al hecho su carácter positivo?

Tomemos como ejemplo la explicación que Cardan da de un *hecho material* que corresponde al *hecho objetivo* de la atracción de los cuerpos ligeros por el ámbar que se acaba de frotar. La explicación, como se verá, es una explicación materialista de tipo primitivo, de un tipo que según nuestras miras, requiere un psicoanálisis. Para Cardan, el ámbar contiene un humor graso y viscoso; por eso una cosa seca, como la paja, "deseando beber, es movida hacia la fuente, es decir hacia el ámbar". ¿Puede decirse verdaderamente, ante una perspectiva tal de *ensueños*, que Cardan se haya formado una *idea* de la atracción de los cuerpos ligeros por el ámbar? ¿Hay que inscribir verdaderamente este texto en una historia de los conocimientos acerca de la electricidad?

Notemos primero que, probablemente, Cardan no descubrió por sí mismo el *hecho*, el hecho puro y simple. Le fue comunicado, ¿a qué edad?, como

la tradición de un fenómeno curioso. En tal caso, sería necesario poder determinar la parte que corresponde a la tradición y la que corresponde al ensueño personal. En todo caso si juzgamos un conocimiento tal por los valores *pedagógicos*, si nos colocamos resueltamente en el eje del *pedagogismo* que creemos esencial como soporte del desarrollo del espíritu científico, ¿podemos decir que Cardan es aquí un profesor útil, un pedagogo que acentúa el pensamiento científico y lo ubica en la dirección correcta del progreso? Mas bien, habría que decir lo contrario. Una "teoría" tal, si fuera enseñada, si recibiera la dignidad de una enseñanza, si fuera verdaderamente enseñable, retardaría la cultura. Reforzaría el infantilismo de la experiencia materialista ingenua. Más valdría para el discípulo que el maestro fuera mudo. El discípulo, ante el *hecho*, caería tal vez por sí mismo en tales ensueños, ya que nuestro pensamiento tiene dos bordes: una franja que se aclara penosamente en un largo trabajo de comparaciones discursivas que lleva a los conceptos científicos y una penumbra que se extiende para hallar los arquetipos del inconsciente. Pero estos ensueños de la psicología negra, el discípulo tendría al menos el *pudor* (es la palabra exacta) de no comunicarlos. Reprimiría las *imágenes materiales*, como la de la paja sedienta, cuando llegaran las horas de pensamientos claros; se determinaría, como conciencia clara, en actitudes objetivas por ensayos de variación de las condiciones exteriores, investigaría tal vez para ver a qué distancia opera la atracción. Sin duda, es difícil ubicar de entrada una experiencia en ambiente racionalista, en ambiente intelectualmente sano. Con dejarse guiar por la simple designación cada vez más correcta de los hechos, se advierte

Escaneado con CamScanner

que el racionalismo es una lenta adquisición. La aplicación del racionalismo a la materia, como se aprecia netamente en el ejemplo del ámbar calificado según Cardan, es bastante más difícil que su aplicación a la forma. El materialismo racionalista, he aquí una cultura que no cobra sus verdaderas fuerzas más que en un cierto punto de su desarrollo. Su primer acto es, precisamente, tachar comentarios semejantes a aquellos de Cardan, operando una división clara y neta entre la imaginación material centrada en el misterio de la materia y el trabajo racional discursivo del inter-materialismo.

Pero nuestra argumentación no tendría toda su fuerza si nos limitamos a tomar nuestros ejemplos de un viejo libro mágico. No es imposible hallar a los cerebros más claros seducidos súbitamente por una imagen mal psicoanalizada. De Cardan aproximémonos ¡un instante! a Ernst Mach.

Mach, quien formula en su célebre obra *La mecánica* múltiples declaraciones de hostilidad a la mitología, de la cual habla por otra parte con evidente incompetencia, no vacila en escribir (trad., pág. 33): "reconoceremos entonces —y comenzamos actualmente a hacerlo— que nuestra sensación de hambre no es esencialmente diferente de la tendencia del ácido sulfúrico hacia el zinc, y que nuestra voluntad no es tan diferente de la presión de la piedra sobre su soporte".

Sin duda la comparación tiene por meta afirmar un materialismo de la sensación. Pero las metáforas se desarrollan sin fin, enteramente solas. ¿La "tendencia" del ácido sulfúrico hacia el zinc? Y naturalmente también la tendencia del zinc hacia el ácido sulfúrico. Será preciso entonces decir, ayudándose de la doble luz de las comparaciones de

Escaneado con CamScanner

Mach, no solamente que el hambre es la tendencia de un estómago hacia el pan, sino también la tendencia del pan hacia el estómago. En suma, siguiendo las imágenes que Mach tiene la imprudencia de sugerir, también el pan está hambriento; tiene hambre de ser comido.

No. Es necesario detener en seco las comparaciones entre las impresiones sensibles y las ideas materialistas. Toda comparación es germen de mitología. Tiende a explicar por las falsas luces del conocimiento común lo que debería ser aclarado discursivamente. Casi siempre la comparación vuelve a llevar al espíritu a las fronteras del inconsciente.[5] En una cultura científica es necesario confinar las imágenes y las metáforas a su rol de luz efímera. En una cultura del materialismo químico es preciso luchar contra la potencia de las imágenes materiales. Estas imágenes materiales son, sin duda, maravillosos factores de ensueños estéticos. Pero, si se trata de alcanzar la objetividad materialista, es necesario designar esta objetividad en la relación de una materia particular a otra materia particular, borrando toda relación al sujeto. Una vez más todavía: todo materialismo científico es fundamentalmente un inter-materialismo. Es preciso tomar este inter-materialismo en su comienzo: la experiencia de la reacción de dos materias diferentes y no sobrecargar esta experiencia con comentarios impresionistas.

[5] Véase Sandor Ferenczi: *Further contributions to the theory and technique of psychoanalysis*, 1950, pág. 397. (Hay versión castellana: Sandor Ferenczi: *Teoría y técnica del psicoanálisis*, Buenos Aires, Paidós, 1967).

Escaneado con CamScanner

XI

Pero callarse es a menudo más difícil que hablar. Y no se alcanza fácilmente ese estadio de la conciencia rectificante que constituye, sin embargo, el real punto de partida de la fenomenología materialista. ¿Cómo poner entonces verdaderamente a la iniciación en una exacta orientación cultural?

De un modo más sensible tal vez que en toda otra cultura objetiva, la iniciación en química se revela delicada. Precisamente, nunca se sabe si, en una iniciación tal, se *nutre* el materialismo inconsciente o si verdaderamente se *abre* el espíritu al materialismo instruido.

Aquí, las mejores intenciones pueden fracasar en lo que al verdadero fin cultural se refiere. Tomaremos como único ejemplo el libro de María Montessori: *Del niño al adolescente*, donde la gran educadora nos parece dar a la *lección de cosas*, tan útil durante la infancia, un rol demasiado persistente en la cultura de un adolescente. Para explicar que el agua absorbe el anhídrido carbónico y que adquiere por ello la propiedad de ácido, ¿es necesario decir: "El agua es pues activa, *golosa*, capaz de contener una enorme cantidad de ese gas del cual está *ávida* y que es su colaborador en esta obra importante que consiste en *devorar* la piedra..."? (trad. pág. 70). Hemos señalado tres palabras del texto, tres palabras que no tienen necesidad de ser *enseñadas* ya que están, desgraciadamente, en el inconsciente de todos. A fuerza de ponerse "al alcance de los niños", el maestro se infantiliza. Algunas páginas antes la lección enseñaba ya (pág. 68): el agua "es insaciable respecto

Escaneado con CamScanner

de la piedra y nunca cesa de devorarla. Corre a buscarla en la profundidad de la tierra". Una lección así, enseñada en el umbral de la adolescencia, retrasa la adolescencia. ¡Ah, cómo desearíamos a veces que un maestro del silencio sustituyera al maestro de los experimentos! Cuando se dispone de tanto para mostrar, ¿por qué hablar tanto? "Puede suponerse", dice además la educadora, "que sólo existen, invisibles, el hidrógeno y el oxígeno; una explosión sobreviene: las cataratas del cielo se abren y he aquí al agua creada." He aquí, sobre todo, al maestro en estado de cultura satisfecha de sí misma, al maestro que vuelve a encontrar fórmulas de profeta.

Sin duda, para todo conocimiento, las primeras lecciones exigen proezas pedagógicas. Tienen pues el derecho de ser incompletas y esquemáticas. No deben, sin embargo, ser falsas. María Montessori vierte ácido sulfúrico sobre el azúcar: ¿es ésta verdaderamente una lección inicial? En todo caso el comentario es malo. El profesor se expresa así: "El azúcar, que es blanca, es sin embargo, sustancialmente, un trozo de carbón." No. El azúcar es azúcar, el carbón es carbón. Es solamente cuando se haya hecho comprender que el azúcar es un hidrato de carbono y el ácido sulfúrico un deshidratante, que se podrá explicar la *reacción inter-materialista* merced a la cual el azúcar deshidratado se convierte en carbono.

Hay que proponer pues, sin cesar, un bosquejo teórico para abordar el materialismo instruido, para arrancar al materialismo instruido del materialismo ingenuo, del materialismo imaginario. A este *mínimo de teoría* que compromete a la experiencia, que *piensa a la experiencia*, lo daríamos –de buen gra-

Escaneado con CamScanner

do— como un ejemplo elemental del racionalismo aplicado.

Por lo demás, en química tendremos ocasiones frecuentes de volver a decirlo, la toma sobre la naturaleza corresponde a un período cumplido. Cuando en la lección de cosas se da, como *cosas*, el ácido sulfúrico y el azúcar, se trata ya de una lección de *cosas sociales*. De igual manera el hidrógeno y el oxígeno son, en muchos aspectos, si se puede expresar así, gases sociales, gases de elevada civilización. Resulta un anacronismo hacer de ellos, en un estilo bíblico, los elementos de una hipotética génesis. Cuando el químico quiera desarrollar sus puntos de vista acerca de la génesis de los elementos químicos, lo hará con la prudencia científica de nuestro tiempo, planteando el complejo problema en el nivel más desarrollado del saber. Es de mala divulgación dar como elemental un problema que no lo es. Hemos insistido bastante, en una obra precedente, acerca de la necesidad de incluir la cultura en la ciudad científica que la garantiza. La ciencia de las sustancias no escapa a esta obligación. Más que cualquier otra tal vez debe inscribirse en la modernidad lo antes posible. Esta rápida inscripción es necesaria por lo mismo que en el conocimiento de la materia descubrimos, en la base, motivos de incitación hacia valorizaciones inconscientes que constituyen otros tantos obstáculos a la cultura. Es necesario pues declararlo netamente: las sustancias estudiadas por el materialismo instruido no son ya, hablando con propiedad, *datos naturales*. Su etiqueta social es en lo sucesivo una marca profunda. El materialismo instruido resulta inseparable de su status social.

Por otra parte, es sorprendente que María Montessori, cuyas lecciones de química acabamos de

Escaneado con CamScanner

criticar, esté, precisamente, tan al tanto del drama cultural que es toda adolescencia. Es ella quien dice, con una extrema sensibilidad, que el adolescente es "un recién nacido social".[6] Este recién nacido cultural no debe, por consiguiente, recibir un alimento espiritual propio de otra edad. No debe aportarse alimento al materialismo infantil. Que dicho materialismo infantil conserve numerosos componentes en la mentalidad adulta, constituye sin duda un hecho, pero ello no hace sino más necesaria la discriminación de los principios de cultura objetiva y de los elementos de convicciones subjetivas cuyas raíces descienden al fondo del inconsciente. En toda cultura, recordemos la palabra pascaliana, "todo cuanto ha sido débil no puede jamás ser absolutamente fuerte". En una toma cultural es necesario comenzar rectamente.

Y volvemos así, por los caminos más diversos, a esa dialéctica de naturaleza y de cultura acerca de la cual queremos aún insistir como conclusión a esta larga, demasiado larga introducción.

XII

El hombre es hombre por su poder cultural. Su naturaleza es poder salir de la naturaleza merced a la cultura, poder dar, en él y fuera de él, realidad a la facticidad. La enorme masa de la naturaleza desordenada ante el pequeño lote de los fenómenos ordenados por el hombre, no puede servir de argumento para probar la superioridad de lo natural

[6] *Loc. cit.*, pág. 115. El autor agrega: "Los médicos dicen que a esta edad hace estragos una mortalidad que puede compararse con la de los bebés."

Escaneado con CamScanner

sobre lo cultural. Muy por el contrario, la ciencia contemporánea que se desarrolla y que crea a partir del enorme caos natural, confiere todo su sentido a las potencialidades latentes en los fenómenos de la vida. Consideremos el problema como químicos.

La tierra, en sus fenómenos actuales, es pobre en enseñanzas químicas. Sin duda caminamos sobre sulfuros y óxidos, vivimos de carbonatos. Pero los minerales ya no son más que historias, remotas historias de una actividad inter-material detenida. A este respecto, los minerales son si puede decirse, fósiles de pensamiento científico. El mundo inanimado es un mundo casi desprovisto de fenómenos inter-materiales. Es necesaria la ocasión del rayo para hacer el ozono. Es necesario un volcán para probar que, en las profundidades, el laboratorio de la Tierra aún está en actividad. Pero toda esta química cósmica es, de algún modo, *irregular*. Cuando se habla de ella en los libros para excitar el interés de la ciencia, tales fenómenos caen bajo la ley de una química grandilocuente sin mayor alcance cultural. Al contrario, cuando la ciencia contemporánea va a instruirse sobre los fenómenos de la química estelar, sobre los fenómenos de los rayos cósmicos, cuando vuelve a encontrar así el *laboratorio de la naturaleza*, es después de haber recorrido un largo preámbulo de estudios técnicos proseguidos en los laboratorios de la ciudad científica. Directamente, el fenómeno natural en química apenas instruye ya.

Son precisamente los fenómenos de la vida los que, de algún modo, han reintroducido los fenómenos químicos en el planeta materialmente adormecido, devenido químicamente inerte. La planta es un alambique, el estómago una retorta. Con los

seres vivientes parece que la naturaleza se ejercita en la facticidad. La vida destila y filtra. El planeta verde, los bosques y los prados, hacen fotoquímica y absorben químicamente la energía del sol. Pero todos estos fenómenos pre-humanos van a ser superados cuando el hombre llegue al estadio cultural. El verdadero principio que abre el materialismo activo, es el hombre mismo, el hombre racionalista. Si se nos permitiera servirnos, por una vez, de un tipo de expresión perimida, diríamos gustosamente: la Naturaleza, queriendo hacer verdaderamente química, ha creado —finalmente— al químico.

Si se acepta esta perspectiva puede considerarse que, frente a los fenómenos naturales, la vida instituye un primer orden de facticidad, desarrolla a veces fenómenos químicos que no habían tenido curso en las combinaciones químicas previtales. Y después, por encima de esta primera facticidad, aparece como facticidad de segundo orden, la acción racionalista del químico que hace una cosa distinta de la que hacía la vida, que hace de otro modo lo que la vida había hecho en el orden de la creación de las sustancias.

Se dirá que todo lo anterior es óptica de filósofo. Pero es, al menos, la óptica de un filósofo que hace sobre el dominio que ha elegido, su oficio: designar tan objetivamente como sea posible la jerarquía de los valores culturales. Pero el filósofo no está tan aislado ni tan solitario como podría pensarse. Y la historia de la química no carece de sabios que han definido su ciencia como una ciencia de la transformación radical de las sustancias naturales. Un gran químico, Charles Gerhardt, no vacilaba un siglo atrás, en definir al ser químico por esta transformación radical. Para él los cuerpos químicos son

Escaneado con CamScanner

aquellos que "nacen de seres disímiles".[7] Los cuerpos vivientes tienen un destino monótono: se *reproducen*. No pueden dar nacimiento más que a seres semejantes a ellos mismos. No siguen sino una química *parcial*, mucho menos variable que la química racionalista del químico contemporáneo.

Ciertamente, una inversión en los intereses del conocimiento a punto tal que parece anteponer el ser químico al ser viviente puede chocar. Pero, ¿no estamos ante un hecho histórico? ¿Por qué razón, si no, la ciencia química está más desarrollada que la ciencia biológica? ¿Por qué asimismo la biología actual, ocupada con toda razón en hallar sus temas de progreso autónomo, sigue siendo tributaria de la química? La química biológica y la biología química se constituyen en una región del materialismo instruido.

Pero sin extendernos sobre estas perspectivas filosóficas, ¿por qué experimentamos una sacudida cuando se plantea la superioridad del ser que nace de seres disímiles sobre el ser que, como lo viviente, nace de seres semejantes? Esto no puede ocurrir más que en virtud de los privilegios epistemológicos acordados a las intuiciones relativas a lo vital. Ahora bien, estos privilegios no reposan sino sobre intuiciones ingenuas o, al menos, sobre una pretensión de una intuición directa, sin valor para un estudio científico de la biología.

Suprimir de las concepciones de la materia la intuición de una vida mineral constituyó un progreso. No creemos que la biología gane nada con acoger una intuición de lo vital.

Pero no apuntemos tan alto. Permanezcamos en

[7] Charles Gerhardt: *Introduction à l'étude de la chimie par le système unitaire*. Paris, 1848, pág. 4.

el dominio donde las pruebas abundan. Un verdadero químico ve, precisamente, *transformaciones* allí donde nuestro pensamiento perezoso ve *extracciones*. Hay personas que creen todavía que el gas de alumbrado se *"extrae"* de la hulla. Charles Gerhardt siente la necesidad de escribir, en 1848; "el gas que alumbra nuestras calles no preexiste en el carbón de tierra con el cual se lo prepara. Con la madera o la fécula, la industria fabrica el azúcar; con el azúcar, el espíritu de vino; con el espíritu de vino el vinagre; y sin embargo, no existe ni azúcar en el vino o la fécula ni alcohol en el azúcar, ni vinagre en el alcohol." Tendremos que volver sobre estas transformaciones sucesivas, sobre estas síntesis progresivas. Insistamos solamente acerca del hecho de que el texto citado tiene más de un siglo de existencia. Si hubiera todavía necesidad de ejemplos se los hallaría en la producción cotidiana de las novedades químicas.

Charles Gerhardt agrega, reforzando su distinción entre una ciencia que transforma y una ciencia que describe (*loc. cit.*, pág. 9): "lo repetimos, la química propiamente dicha está en las metamorfosis, en las generaciones de la materia; esto constituye su carácter fundamental. Devela en los cuerpos su origen y su fin. La física no los considera más que en tanto ellos persisten."

Este último juicio acerca de la física debe, sin duda, revisarse. La física también en algunas de sus formas modernas, entra en el dominio de una filosofía de la transformación. Precisamente, en la síntesis epistemológica contemporánea donde física y química se esclarecen mutuamente, es preciso notar la implicación de las nociones de materia y energía. Por esto el poder de transformación de la ciencia respecto de la materia resulta todavía au-

Escaneado con CamScanner

mentado, de modo tal que puede tenerse como una buena definición de la química moderna al carácter fundamental puesto de relieve por Gerhardt: la química es la ciencia de las transformaciones y de las creaciones materiales.

Volveremos en lo que sigue sobre esta esencial productividad del materialismo instruido; pero importa, desde nuestra introducción, presentar esta productividad como un carácter fundamental del materialismo. Por otra parte nos hallaremos constantemente ante la misma paradoja filosófica: es merced al número creciente de las sustancias como se instituye cada vez más racionalmente el orden material. No es, como lo quería el espíritu filosófico tradicional, del lado de la unidad de la materia donde están las fuentes de la coherencia de las doctrinas. Es del lado de la complejidad ordenada.

Así, siguiendo el trabajo discursivo de la ciencia, nos damos cuenta de que el pluralismo de las transformaciones materiales crece, de que las diversas materias creadas son al punto razones para aumentar el pluralismo de base, de modo tal que el pluralismo de base se acrecienta con el propio crecimiento del pluralismo de cúspide. Es necesario pues instruirse en el nivel de este crecimiento.

Y por eso, el problema de la unidad de la materia que ha preocupado tanto a los filósofos no puede ya ser planteado como un problema *inicial*. La ciencia moderna hace patente la extrema vanidad de las soluciones filosóficas que han sido propuestas. Parece así que el problema de la unidad de la materia se plantea en términos incesantemente renovados en los diferentes estadios de progreso de la ciencia. Cada generación comprende entonces, recurrentemente, que el problema de la unidad de la materia estaba mal planteado por la generación

Escaneado con CamScanner

precedente. Un solo ejemplo: ¿cómo un gran químico como Berthollet, un experimentador curtido, podía conformarse con un punto de vista como éste: "Las potencias que producen los fenómenos químicos derivan todas de la atracción mutua de las moléculas de los cuerpos a la cual se ha dado el nombre de afinidad, para distinguirla de la atracción astronómica. Es probable que una y otra no sean sino una misma propiedad"? [8] Para demostrar la vanidad de tales puntos de vista del espíritu, que aproximan la astronomía y la química de un plumazo, basta, nos parece, con leer otro texto donde, esta vez, la síntesis gratuita pierde toda medida. El mismo año en que Berthollet publicaba su *Ensayo de estática química*, de Bonald publicaba una segunda edición "revisada y corregida" de su obra: *Del divorcio considerado en el siglo XIX relativamente al estado doméstico y al estado público de la sociedad*. Se lee allí (pág. 68): "Así la similitud de los seres humanos ha producido vínculos entre ellos..., como la semejanza de los seres materiales, considerados en su sustancia, produce *afinidades* o vínculos químicos." Comparaciones entre temas tan lejanos quitan a ambos todo valor cultural. Si las instituciones vagas pueden dirigirse tanto a la astronomía como a la química y a la sociología, es porque no están en el eje de una investigación ni

[8] Berthollet: *Essai de statique chimique*, 1805, Introducción. Semejantes visiones de conjunto —tan fáciles como estériles— retienen durante largo tiempo la atención de los filósofos. Ochenta años más tarde, L. Bourdeau se refiere aún a la opinión de Berthollet. Escribe: "Todo lleva a suponer que la acción química es análoga a la acción física y se vincula a la gravitación." En el lenguaje de Bourdeau, la combinación es una "clasificación" (*Théorie des Sciences. Plan de science intégrale*. París, 1882, t. II, pág. 272).

Escaneado con CamScanner

en el del trabajo científico. De hecho, toda visión sintética debe ser preparada discursivamente por estudios precisos. Si no se ha seguido verdaderamente la inmensa evolución de los conocimientos acerca de la materia, el problema de la unidad de la misma se formula en preguntas prematuras. Estas preguntas filosóficas surgidas de un lejano pasado, son respecto al pensamiento contemporáneo, *preguntas de ignorante*. A veces el filósofo se asombra de que el sabio no responda a tales preguntas. Invoca este silencio de la ciencia acerca de esos "grandes problemas" de la unidad del ser para denunciar la pobreza filosófica del pensamiento científico. Así, es en los momentos en que los problemas de la síntesis prudente y metódica se plantean explícitamente, reuniendo los datos más numerosos, más claros, mejor verificados, es en los momentos mismos en que el difícil trabajo sintético tiene éxito, cuando el filósofo se pierde en la nostalgia de la simplicidad perdida. Pero en el reino de la experiencia los orígenes son falsos comienzos. Y esto es particularmente sensible respecto de los conocimientos sobre la materia. Hemos brindado ya múltiples argumentos que prueban que la fenomenología de la materia debe comprometerse en una especie de segunda posición. En todo el curso de la presente obra mostraremos una dialéctica entre la búsqueda de la unidad y el constante trabajo de diferenciación. Si se alcanza, en dominios particulares, una visión unitaria sobre los fenómenos de la materia, en seguida esta visión unitaria favorece la conciencia diversificante y la ayuda a formular planes de creación para substancias nuevas. Toda perspectiva hacia la unidad de la materia es inmediatamente devuelta en un programa de creación de objetos materiales. Cuanto más nos aproxi-

Escaneado con CamScanner

mamos al período moderno, tanto más eficaz llega a ser esta dialéctica. Los primeros ensayos de racionalismo unitario no sirven para nada. Son visiones del espíritu, visiones filosóficas. Es preciso llegar verdaderamente a los tiempos modernos para que el racionalismo químico llegue a ser un plan de acción. Deberemos, por consiguiente, describir múltiples rectificaciones del saber para llegar, en el verdadero comienzo, al origen del materialismo activo.

Escaneado con CamScanner

Capítulo I

EL RACIONALISMO ARITMETICO DE LA MATERIA BAJO FORMAS PREMATURAS

"Por mucho que nos burlemos de nuestras muletas, ello no nos ayudará a caminar mejor." — HENRI HEINE, *Sobre Alemania*, 1884, t. I, pág. 117.

I

Durante largo tiempo se ha creído que para el estudio de la materia, los caracteres más manifiestos eran los más esenciales. Y es así como los cuatro elementos: la tierra, el agua, el fuego y el aire, que corresponden a experiencias materiales tan manifiestamente distintas, han podido parecer apropiados para explicar todos los fenómenos de la sustancia de las cosas. Sin embargo, pensándolo bien, dichos elementos son antes los elementos de una *cosmología* que los elementos de base para un estudio experimental de la *materia*. En nuestra introducción hemos tenido que distinguir entre fenomenología de los *objetos* y fenomenología de la *materia*. Si debiéramos considerar en toda su amplitud la doctrina de los cuatro elementos de la materia, necesitaríamos, al lado de la instancia de los objetos y de la instancia de la materia considerada, una instancia cosmológica. Tendríamos así tres fenomenologías que fundar, tres actitudes de la conciencia que definir según que la conciencia se esclarezca con relación a los objetos, a las especies

Escaneado con CamScanner

naturales o al Universo, más precisamente a
Universos. Volveremos sobre esta última actit
en otra obra. Pero en este libro donde nos orien
mos lentamente sobre los puntos de vista de
ciencia positiva es preciso que indiquemos al pa
todas las desviaciones de la historia de las ide
Y constituye una desviación, una idea simple, u
idea filosófica, plantear un elemento de orige
esperar explicar el mundo por el agua, por el fueg
por el éter. De las tres instancias de exteriori
ción: objetos, objetos materiales, mundos, la más o
jetivante, aquella que da a la conciencia su actitu
más realista, es sin lugar a dudas la instancia m
terialista. Por consiguiente, será necesario despre
derla de las instancias objetivista y cosmológic
Esto no puede hacerse brutalmente porque a es
respecto la historia del pensamiento científico n
conoce ninguna brutalidad. Todo está mezclado e
los pensamientos ingenuos; por ejemplo, hay u
objetividad del fuego, una materialidad del fueg
una cósmica del fuego y todo esto constituye u
filosofía a la cual la tradición podría dar un gra
nombre.

Pero para ser más precisos luego, conviene pe
manecer algo más en la posición mítica donde l
elementos juegan dos veces: en el sentido de
materialidad y en el sentido de la cósmica.

En realidad, el estudio de la materia cuand
toma un aspecto más positivo, coincide con el e
tudio de las materias *terrestres*, al paso que l
otros 3 elementos vienen a jugar con respecto a
tierra roles menos sustancialistas que dinámico
En otros términos: en cuanto las condiciones e
perimentales llegan a ser un poco claras, la do
trina de los 4 elementos se desimetriza y los 3 el
mentos —fuego, agua, aire— se ofrecen, como vam

Escaneado con CamScanner

a verlo, en calidad de *agentes* más o menos activos ante el elemento más o menos pasivo que es la tierra.

Insistamos un poco sobre esta desimetrización, pues representa con mucha precisión el punto de unión del *racionalismo de los 4 elementos* que estudiaremos pronto y del *realismo ingenuo* de los fenómenos materiales. Esta desimetrización que pone aparte al elemento tierra y otorga a los otros 3 funciones de agentes más o menos idealizados es muy apropiada, creemos, para hacer sentir el choque de las concepciones idealizantes y de las experiencias que rechazan la idealización. Cuando las ideas se simetrizan demasiado bien, las experiencias vienen, muy pronto, a oponerse a ellas. Y es así que el empirismo del elemento *terrestre* va —en muchos puntos del desarrollo de la historia— a oponerse al racionalismo de los 4 elementos. Entonces veremos instituirse un racionalismo de los 3 principios activos (agua, fuego, aire) aplicándose, como medios de *transformación* a las materias terrestres para disolverlas, para volatilizarlas, para purificarlas. La separación entre el racionalismo y el empirismo se ha desplazado, pero su relación epistemológica subsiste: tan pronto como se instaura un racionalismo de los agentes, éste funciona para explicar la diversidad de la experiencia. Examinemos pues, un poco más de cerca, este momento de la historia del materialismo donde una doctrina de los tres principios intenta resumir todo el dinamismo de los fenómenos materiales.

Estos 3 principios en la época de Paracelso son: el mercurio, el azufre y la sal. Largas discusiones atraviesan la alquimia y la prequímica [1] para saber

[1] En el presente ensayo distinguiremos siempre entre

sí estos *principios* deben ser relacionados verdaderamente al mercurio, al azufre y a la sal común. ¿No es el mercurio filosófico el principio de todo lo líquido, la fuerza misma que provoca toda disolución? En esta concepción, el mercurio común aporta sino un ejemplo de esa potencia de disolución cuando disuelve el oro o la plata. Pero, en dicha experiencia, es el mercurio filosófico que actúa, y cuando se piense *acción* y no solamente *sustancia* será necesario reconocer la acción de este mercurio filosófico en toda disolución de una sustancia. Igualmente, el azufre filosófico es el principio del fuego y el azufre común, rico sin duda en azufre filosófico, no brinda más que un ejemplo del principio en acción en toda llama. En cuanto al principio de la sal, es en realidad "la sal de la tierra", el que da a esta última su consistencia y su fecundidad. Para Bernardo Palissy, autor de tantas páginas pertenecientes a la pre-química, la sal es el principio congelador.

Vemos así cómo los 4 elementos y los 3 principios se relacionan para unir la cosmología y la química. Reinan sobre el mundo y sobre la materia. Pero es necesario siempre considerar los elementos desde el doble punto de vista de los elementos-principios y de los elementos-materias.

Por sí sola esta dualidad lleva el sello de un espíritu metafísico que quiere considerar *lo general* en *lo particular*, que desea pensar en profundidad antes de haber explorado toda la superficie.

Cuando, en el siglo XVII y sobre todo en el XVIII, se dirigió la atención a los "espíritus", a

---

estos dos cuerpos doctrinales: la alquimia que se desarrolla en un clima idealista, mientras que la prequímica prepara el materialismo científico.

Escaneado con CamScanner

"gases", a los "aires" que se desprendían de las reacciones, la química agregó a los 3 principios de Paracelso el *principio aéreo*. Pero este agregado no cambió la filosofía de la materia. Sin duda, era más difícil pensar en un *principio aéreo* como valor sustancial del aire común, que en un *principio ígneo* como origen de toda combustión. En este caso, se hubiera podido oponer resistencia al *desdoblamiento metafísico* de los principios y de las materias. En realidad, para muchos filósofos, el pensamiento en dos planos persistirá. No es fácil romper con los hábitos del dualismo sustancial, huella de la división de las instancias de la materia y de la forma. Pero ya tendremos muchas ocasiones de señalar la dificultad de instalarse en un *materialismo unitario* establecido sobre el plano bien homogéneo de la experiencia material científica.

En cualquier caso, vemos claramente que una filosofía de los 4 elementos permanece fijada a temas demasiado generales, a principios dinámicos mal definidos. Puede decirse que antes de los tiempos modernos, los fenómenos específicamente materiales no habían hallado, a pesar de los siglos de pensamientos filosóficos y de experiencias comunes, su primer encuadre. Ningún fenómeno químico había hallado realmente una descripción positiva formulada en el estilo de las transformaciones fundamentales de la materia, en el estilo de un estricto intermaterialismo.

Puede afirmarse, por ejemplo, que los fenómenos de la combustión no podían hallar un rudimento de explicación mientras se los consideraba como los *fenómenos del fuego*, como los fenómenos directos del elemento fuego, como las manifestaciones de un *principio ígneo*. Será preciso que la combustión se caracterice en sus efectos químicos por

Escaneado con CamScanner

el estudio de las materias transformadas para que se comprenda su *sentido material*. Entonces la combustión pasará del rango de un fenómeno *cósmico* al rango de un fenómeno *material*. Se comprende, por lo demás, la imposibilidad de comprender *materialmente* la combustión mientras una de las *materias* que intervenía en el fenómeno (el oxígeno) era desconocida. El hecho de que el aire era necesario para la combustión no había escapado, ciertamente, a los químicos, pero no se contabiliza bien su importancia en un balance preciso de las materias comprometidas en la combustión. La noción de elemento *natural* seguía siendo un valor sordo de la explicación. Priestley, que sin embargo es uno de los más grandes sabios *artificialistas* del siglo XVIII, reserva todavía un valor al carácter *natural* del elemento aire. Este privilegio del elemento natural aparece en un curioso pasaje donde Priestley nos hace, siguiendo su costumbre, confidencia de sus desengaños ante la experiencia: "me había figurado una vez que, ya que el aire fijo y el aire inflamable son lo opuesto uno del otro en mil triples propiedades notables, su mezcla constituiría el aire común..." Así el elemento *natural* habría realizado la compensación de los contrarios.[2] Se aprecia que el acceso del elemento *natural*, aire, al rol de elemento *químico* es particularmente difícil. Consecuentemente, se explica muy bien que, durante largo tiempo se haya podido fracasar en comprender desde un punto de vista *material* los fenómenos de la combustión.

Insistimos con cierta extensión sobre este punto pues nos parece muy apropiado para mostrar la

[2] Priestley: *Expériences et observations sur differentes espèces d'air*, trad., pág. 80.

Escaneado con CamScanner

dialéctica de lo natural y de lo artificial cuya acción cada vez mayor veremos en lo que sigue. En efecto, estamos aquí ante una paradoja epistemológica insigne: el aspecto más evidente del fenómeno de la combustión (el fuego) enmascara la realidad profunda, una realidad que el químico debe pensar materialmente, es decir en un intermaterialismo, sin ocupar su atención en los juegos infinitos de la llama, sin dejarse llevar por la prodigiosa variedad de las sustancias inflamadas. Podrían datarse los tiempos modernos de la química a partir de esta inversión: llama-cenizas. Mientras que las cenizas son resultados ofrecidos a un estudio positivo, la llama no era más que un fenómeno demasiado pintoresco, demasiado gratuitamente individualizado. Cuando Lavoisier prueba que la respiración es una combustión (un fuego sin llama), nos adentramos profundamente en el reino de la ciencia moderna de la materia. En lugar de la fenomenología natural de la llama que despertarían en nosotros las potencias de lo inconsciente, he aquí la entrada en acción de una *fenomenología dirigida*, de una fenomenología que necesita de la ayuda de la conciencia cultivada, del aprendizaje, de un pasado de pensamiento que no es, propiamente, el pasado de nuestro pensamiento personal.

Así la experiencia científica pasa en lo sucesivo por el intermediario de una esencial experiencia de pensamiento social; ha devenido, quiérase o no, una realidad de enseñanza. No puede ser separada de un dogmatismo legítimo ya que este dogmatismo tiene, en razón de los éxitos de la experiencia científica, una función que no puede desconocerse, una función que escapa a las críticas ingenuas de la filosofía, a las dudas masivas que preceden al com-

Escaneado con CamScanner

promiso en la experiencia. Cuando un fenóme recibe una extensión tan prodigiosa como fue caso para la explicación lavoisiana de la respir ción, la *reducción de la fenomenalidad* es total, brutal. La llama, signo de la fenomenalidad man fiesta, es declarada ahora como un fenómeno si alcance esencial.

Pero he aquí la contrapartida: una reducción t de la fenomenalidad no obra más que sobre la co ciencia de la cultura científica. Una cultura "gen ral", que no accede a la cultura científica apen puede interesarse en las reducciones de la fenom nalidad que transforman el mundo natural en u mundo artificial. Una filosofía existencialista de nunciaría incluso una reducción de la fenomenal dad ubicada tan lejos de los valores primeros qu ya no puede relacionarse a la conciencia de resp rar. Una filosofía existencialista nunca consentir en identificar respiración y combustión. En est ocasión, como en muchas otras, el existencialism está más cerca de los valores oníricos que de lo de la experiencia. ¿No es significativo que los va lores atribuidos por el inconsciente a la respiració sean a la vez los valores del fuego y los del en friamiento? El aire balsámico posee —en buen regla de la valorización onírica— los dos valore contrarios del calor y del frío. Pero, para halla el verdadero *comienzo* del materialismo instruid es necesario comprometerse en la línea de lo art ficial, muy lejos del *origen* del conocimiento sens ble, dicho sea para marcar todavía al pasar la dia léctica de la noción de origen absoluto y de l experiencia epistemológica de los nuevos comienzo tomados a estadios de cultura cada vez más ava zados.

Así el conocimiento discursivo de la materia n

puede conformarse, menos aún que cualquier otro conocimiento, con las primeras apariencias; no puede seguir el primer compromiso; ni puede ya incluso seguir el largo pasado de cultura ligado a la consideración de los 4 elementos. Carente de un encuadre racional adecuado, la filosofía de los elementos seguía siendo deshilvanada, original, contingente. En una filosofía tal de la materia, no había razón alguna para pasar de una experiencia a otra. La individualización de las experiencias era demasiado fuerte, faltaba allí un verdadero tejido de pensamientos científicos bien coordinados. Mostraremos que la química moderna, al contrario es en toda la acepción del término, un *tejido* de experiencias, un conjunto entrecruzado de experiencias que posee urdimbre y trama y donde el pensamiento se confirma merced a múltiples intersecciones.

II

Pero la simplicidad racionalizante puede ser tan estéril como la simplicidad de una adhesión inmediata a los rasgos manifiestos de la fenomenalidad. En efecto, podremos constatar fácilmente que la alquimia y la prequímica han padecido durante largo tiempo de un falso racionalismo aplicado, de este racionalismo que impone el número *cuatro* a múltiples aspectos del universo, en relación precisamente con la doctrina de los 4 elementos materiales. Será necesario preguntarse luego si este racionalismo del *cuatro* no es el resultado de sordas racionalizaciones, si no es el signo de tendencias inconscientes ocultas. Apreciaremos entonces, sobre este ejemplo preciso, la antinomia de la *racionalización* y de la *racionalidad*, la curiosa opo-

Escaneado con CamScanner

sición de las racionalizaciones que no razonan y de la racionalidad sin cesar rectificada, discursivamente rectificada.

Pero consideremos primero el problema en su zona clara, en la zona que se da como clara siguiendo las *primeras* seducciones del conocimiento de los números. Una especie de *infantilismo de la aritmética* nos inclina a creer que los primeros números tienen más *realidad* o se realizan más profundamente que los números más elevados. Por consiguiente no quiere ir muy lejos en la ontología de los números. No se quiere, sobre todo, diluir ni perder la ontología de los números en una multiplicidad indeterminada. Entonces ciertos números se presentan como descansos de ontología numérica, descansos a menudo trastornados por requerimientos a la reducción. Por ejemplo, apenas se ha avanzado al *cuatro*, como número organizador de la materia, que ya se experimenta la necesidad de reducir los 4 elementos a 3, de reducirlos a 2. La doctrina de los 4 elementos es afectada a veces, en el curso de los siglos, de una especie de mala conciencia. En efecto, la conciencia objetivante y la conciencia racionalizante están en oposición. "¿Por qué no más?", pregunta la conciencia objetivante. "¿Por qué no menos?" responde la conciencia racionalizante. La lucha del *cuatro* y del *dos*, por ejemplo, pertenece a todos los tiempos. Si los elementos se dieran pura y simplemente *por sí* y *no* como los lógicos que piensan y contrapiensan con la contradicción, ¡qué claridad! ¡Qué visión pristina sobre el origen y el destino de las cosas! Y si los elementos materiales fueran hostiles dos a dos como seres enemigos, en neta discordia como hombres furiosos, como perro y gato,

Escaneado con CamScanner

como fuego y agua, ¡qué realismo! ¡Qué primitiva adhesión dinámica a la naturaleza de las cosas!

Así una especie de necesidad de admitir una simplicidad primitiva prepara una racionalización de los enigmas. Se halla el secreto edipiano aplicando al hombre la aritmética del dos-tres-cuatro. Con pequeños números se construyen grandes problemas filosóficos. Ya por debajo del 4 se agitan querellas filosóficas. Estas querellas prueban por sí solas el carácter racionalmente impuro de las determinaciones cuaternarias. Volveremos sobre el problema, pero ahora querríamos simplemente, para advertir al lector y desviarlo de las falsas valorizaciones sordas e íntimas, dar un ejemplo de las valorizaciones ingenuas desplegadas en una extensión sin límites.

En efecto, he aquí siguiendo a Agrippa, algunas escalas cuaternarias que, a partir de los 4 elementos materiales, van a formar los cuadros de toda una cosmología. Resaltará en seguida su excesiva dominación sobre las más heteróclitas especies de fenómenos. Esta dominación es un signo de racionalismo intemperante, de un racionalismo que obedece a una especie de claridad embriagadora, a una esperanza sobrehumana de encuadrar todo el universo en la unidad de un método, a una pretensión idealista —que aquí aparecerá muy ingenua— de dominar el mundo merced a un método de examen.

El punto de partida del proceso de integración cosmológica de Agrippa es el siguiente: puesto que el universo consta de *cuatro* elementos, es preciso que todo en el universo e incluso en el hombre se explique de una manera *cuaternaria*. He aquí,

Escaneado con CamScanner

un tanto simplificado, el escalonamiento cuaterna-rio de Agrippa [3]:

A la tierra corresponden las piedras
Al agua — los metales
Al aire — los vegetales
Al fuego — los animales

Retomemos ahora las piedras, los metales, lo vegetales, los animales y distribuyámoslos de acue-do con el modelo cuaternario:

Las piedras pueden ser	Oscuras	Tier
	Transparentes	Agua
	Flotantes (piedra pómez)	Aire
	Sílex	Fueg
Los metales se clasifican en ..	Plomo (y plata)	Tier
	Mercurio	Agua
	Cobre y estaño [4]	Aire
	Oro y hierro	Fueg
Los vegetales comprenden ..	Raíces	Tier
	Hojas	Agua
	Flores	Aire
	Semillas	Fueg
Los animales se clasifican en ..	Gusanos, topos, reptiles	Tier
	Peces	Agua
	Aves	Aire
	Cigarras, salamandras .	Fueg
	(y otros animales que tiene un "calor de fuego" como la palomas, los avestruces, lo leones).	

[3] Seguimos la traducción francesa de 1727, La Hay Cornelius Agrippa, consejero e historiógrafo del emperado Carlos V, *La philosophie occulte*. Esta obra aparecida

Después de esta segunda clasificación que une la dominación "racional" del cuatro a la materialidad de los 4 elementos, se puede abordar una tercera distribución. Así la anatomía de un animal dará el cuaternario siguiente:

Huesos	Tierra
Humores	Agua
Carne	Aire
Espíritu vital	Fuego

Otro nivel de explicación conducirá al cuaternario de los humores:

Humores	Bilis Negra	Tierra
	Pituita	Agua
	Sangre	Aire
	Cólera	Fuego

Muy a menudo se retienen los 4 humores sin referirse a los elementos. El lector juzgará si este trasfondo material no invalida la institución de 4 humores fundamentales.

También la psicología hallará su plan, de acuerdo con el plan universal de las sustancias. El hombre distribuido sobre el modo cuaternario tiene las correspondencias siguientes:

Sentidos	Tierra
Imaginación	Agua
Razón	Aire
Entendimiento	Fuego [5]

1533 fue muy leída y citada por los alquimistas de los siglos XVI, XVII y XVIII.

[4] Estaño = plomo liviano.

[5] En Paracelso, dice Jung (*Paracel.*, pág. 115), los sím-

Escaneado con CamScanner

Los gestos mismos del hombre —lejano ya de la psicología del comportamiento— obedecen a una dinámica de los elementos:

Movimientos lentos	Tierra
Temor y pereza	Agua
Humor alegre	Aire
Cólera (pasión)	Fuego

Con la misma facilidad Agrippa "distribuye" los planetas:

Cielo inferior	Tierra
Saturno y Mercurio (y la Luna)	Agua
Júpiter y Venus	Aire
Marte y Sol	Fuego

Los ríos del infierno no escapan a esta cosmología furiosa:

El Aqueronte	corresponde a	la tierra
El Estigia	—	al agua
El Cocito	—	al aire
El Flegetón	—	al fuego

Los mismos ángeles siguen la caracterología materialista:

Los querubines tienen relación con la tierra.

Los tronos y los arcángeles tienen relación con el agua.

Las dominaciones y los principados tienen relación con el aire.

---

bolos de la luz se vinculan siempre con la conciencia y con el devenir consciente.

Escaneado con CamScanner

Los serafines, las virtudes y las potencias tienen relación con el fuego.

Y Agrippa, sin desarrollar mucho las cúspides de su teología, concluye tranquilamente (*loc. cit.*, t. I, pág. 26): "Los elementos están pues en el autor del mundo."

Naturalmente, los ejemplos de esta complacencia por una organización cuaternaria del Cosmos son abundantes: no tendríamos excusa para insistir en tales vesanias si sólo se tratara de un soñador aislado. Estos ensueños no siempre tienen la extrema extensión de las divisiones que acabamos de exponer. Pero una corta alusión basta para establecer la permanencia del tema. Por ejemplo, Brunetto Lattini, en el siglo XIII, afirma que si el arco iris se compone de "4 tintes" es porque cada elemento pone allí su color.[6] En el fondo, es la doctrina de los 4 elementos la que *obliga a contar* 4 colores en el iris, y para reforzar el realismo se decide que cada elemento es factor de una "tintura especial". La racionalización trastorna la simple observación.

En otros autores, la explicación cuaternaria está de algún modo redoblada y se cree hacer más operante el racionalismo del cuatro transformándolo en un racionalismo del dieciséis. Leemos en la edición crítica del *Univers de Pontus de Thiard* de John Lapp (Nueva York, 1950, pág. 60): "Algunos autores asignan cuatro cualidades a cada uno de los elementos, por lo que reconocen dieciséis diferencias en los cuerpos: caliente, frío, húmedo, seco, pesado, liviano, ligero, denso, pulido, áspero, duro, blando, transparente, opaco, agudo y obtuso... diferencias de las que los sentidos más corporales son

[6] Denis: *Le monde enchanté*, pág. 55.

Escaneado con CamScanner

jueces y exploradores. El fuego es caliente, sec
ligero y agudo; lo frío, lo húmedo, lo denso y
obtuso son para el agua; y para el aire, lo bland
lo pulido, lo liviano y lo transparente; quedando
la tierra, lo duro, lo áspero, lo pesado y lo opaco.
Texto que dice bastante netamente que el materia
lismo ingenuo no abandona fácilmente a los carac
teres sensibles. Correlativamente a este realism
que se cree directo, la clasificación es 4 veces
brinda una satisfacción a un racionalismo que
tiene por convincente.

A riesgo de fatigar al lector, nos hemos permitid
considerar en su inagotable desarrollo esta *induc
ción material* particular. Queríamos brindar así u
ejemplo de un método de explicación tan poco ex
gente del lado de la razón como del de la expe
riencia. Tales analogías que van, sin cesar, de u
dominio de observación a otro, parecen naturalmen
te ahora por completo gratuitas. Abandonándolas
su lejano pasado puede creerse que tuvieron al me
nos la ventaja de una primera clasificación de l
dado. Pero en lo que a nosotros respecta somo
más severos y las designamos precisamente com
obstáculos epistemológicos, como obstáculos a l
organización racional del materialismo. Para acen
tuar todavía nuestro juicio, consideraremos dos ex
cesos opuestos tomados esta vez del siglo XIX, un
dirigido hacia una racionalidad afirmada dogmáti
camente, otro desdeñando toda prudencia, toda ra
zón en la aplicación de la cuaternidad.

¿Cómo, en efecto, no sorprenderse, del lado ra
cional, que un historiador de la matemática hay
podido afirmar —sin brindar sin embargo una refe
rencia histórica— que si hubo ensayos de una arit
mética de base cuatro, se debieron a la esperanza d
fundamentar racionalmente la doctrina de los 4 el

mentos materiales? Dicho de otro modo: los 4 elementos materiales habían incitado a construir una aritmética de base cuatro, aritmética más *realista* que la formada sobre la base diez o la base doce. En efecto, he aquí lo que se lee en el libro de Libri, *Histoire des sciences mathématiques en Italie* (t. I, pág. 195): "La división del universo en 4 elementos, las 4 edades del mundo y los 4 temperamentos del hombre... *prueban* ...que el número 4 fue la base de un sistema de numeración." Hemos señalado una palabra del texto, pues esta palabra indica muy claramente una perversión en lo que ha de entenderse por el concepto de prueba. Es muy sintomático que un historiador, por otra parte advertido del desarrollo científico, anude tan fácilmente una organización racional, como es la aritmética, a construcciones imaginarias como aquellas que presentamos al resumir la cosmología de Agrippa.

He aquí ahora el otro documento donde aparece la aplicación tan evidentemente monstruosa de una sociología del cuatro que no hay necesidad de hacer comentario alguno acerca de él. Henri Heine denuncia con razón un informe "de un pobre gentilhombre de Westphalia", "un maestro necio", "quien suplica al gobierno de su Majestad el rey de Prusia tomar en consideración el paralelismo consecuente que la filosofía demuestra en la organización del mundo, y hacer las separaciones políticas más severas, visto que a semejanza de lo que se observa en la naturaleza, donde el fuego, el aire, el agua y la tierra constituyen los 4 elementos, hay en la sociedad 4 elementos análogos que son la nobleza, el clero, los burgueses y los campesinos." [7]

[7] Henri Heine: *De L'Allemagne*, nueva edic., 1884, t. I, pág. 179.

Escaneado con CamScanner

Este anacronismo de la necedad basta para demostrar que no se puede, sin perjuicio, volver a racionalizaciones perimidas.

Pero si las aplicaciones de la doctrina de los 4 elementos, en el pasado como en el presente, denuncian tan crudamente su ingenuidad, si toman tan fácilmente formas delirantes, es muy necesario que una gran fuerza resista a las formas reducidas de tales fantasmas. Es necesario ahora volver atrás e intentar poner de manifiesto las fuentes profundas de convicciones que obran en los dominios más diversos. Tendremos así la ocasión de mostrar que una filosofía de la materia compromete de entrada al hombre entero y que es, en consecuencia, necesario un tenaz psicoanálisis para ubicar a la filosofía química en un clima de racionalidad.

III

Es merced al estudio de una gran cantidad de convicciones no razonadas que C. G. Jung ha alumbrado la raíz inconsciente de la cuaternidad. Vamos a recordar brevemente estos trabajos.

Siguiéndolos, apreciamos precisamente en acción una racionalización sobre base inconsciente muy diferente de una racionalización que se apoyara sobre la racionalidad efectiva de los números. Si se desciende en esta región de una aritmética inconsciente, parece que los números no sirven ya para contar; sirven más bien para nombrar. Que se relea, por ejemplo, en el libro *Symbolik des Geistes* (Zurich, 1948) el capítulo consagrado al "problema del cuatro" y en particular el parágrafo que lleva por título: "Die Psychologie der Quaternität". El cuaternario es considerado allí como culminación del

ternario, y éste dado como dominación de la dualidad. Los números se suceden del *uno* al *cuatro* como avatares de la sexualidad: los impares representan el valor masculino y los pares el femenino, aunque esta numeración sexual no puede llegar muy lejos. Ya es demasiado expresar esos valores con los signos abstractos y generales de lo par y lo impar. Para extraer el valor de los símbolos debemos seguir su lento desplazamiento y determinarlos precisamente como detenciones del proceso de simbolización. Al llegar al *cuatro*, la aritmética de la sexualidad parece bien terminada. Y precisamente por eso que comienza con el símbolo del cuatro la intemperancia de las aplicaciones de las cuales hemos dado algunos ejemplos.

Sin duda la conciencia racional condena rápidamente, bajo el nombre de pamplinas, a esta aritmética sexualizada. Pero sin embargo un pesado psicologismo sobrecarga los pensamientos razonables y el inconsciente, quiérase o no, vierte sus propios intereses en los primeros signos; funda él también su aritmética sobre sus propios valores siguiendo la intensidad dialéctica de la sexualidad. No es sorprendente entonces ver los símbolos más diversos relativos a los mitos, las religiones, los cuentos, los sueños, confirmarse unos a otros. Sin duda, no se sigue de buen grado la difusión de estos símbolos oscuros en las primeras experiencias objetivas. Repugna inscribir una acción inconsciente en la base de un saber objetivo, de un saber científico. Se sabe bien que la actitud científica consiste precisamente en resistir contra este abuso del símbolo. Pero se hará mal el balance de los valores científicos si se dejan a un lado todas estas germinaciones singulares que pretenden también producir formas objetivas.

En efecto, mientras que el inconsciente cuenta en

valores *de libido*, la sublimación va a determinarse en figuras geométricas fáciles. ¡Qué tentación ocultarse en la luz misma de las imágenes! Con el *tres* soñado en su masculino calor, en su figura de fuego en punta, aparecerá el triángulo. Con el triángulo, los impulsos inconscientes afloran en la clara conciencia. Pero no es el triángulo con bisectrices, mediatrices, alturas; es un triángulo verdaderamente pleno, realmente surgido de un único germen, del germen ígneo. En este punto de transferencia de lo inconsciente y lo consciente, las investigaciones de C. G. Jung nos permiten plantear la doble perspectiva de una bi-fenomenología, de una fenomenología que revele, en una vertiente, la conciencia misma, el ascetismo de la conciencia que encontrará su goce en las disciplinas científicas, y una fenomenología que reconozca en otra vertiente, la sorda persistencia de lo inconsciente, la avidez nunca satisfecha de los ensueños inconscientes. Sin duda, nunca llegaremos a equilibrar nosotros mismos esta bi-fenomenología sobre la cual reflexionamos desde hace muchos años. En las presentes páginas sobrecargamos el platillo inconsciente. Al final de este libro apenas tendremos más panorama que un esquematismo claramente intelectualizado. Pero este desequilibrio no nos concierne sólo a nosotros: se debe precisamente al progreso del artificialismo, a que el espíritu científico en materialismo químico se instruye abandonando la materia natural en beneficio de la materia humanamente artificializada. Hacemos estas últimas observaciones para no perder ninguna oportunidad de recordar el tema general de nuestras reflexiones sobre esta sorprendente institución de una doctrina de las sustancias socializadas de parte a parte.

Del *cuatro* inconsciente al *cuadrado*, igual trans-

Escaneado con CamScanner

ferencia de los valores inconscientes y conscientes, igual comercio impuro de racionalización y de racionalidad. Comparado al triángulo, el cuadrado encierra mejor, contiene más masivamente, guarda más sólidamente todo lo que el sueño confía a su intimidad. El cuadrado es maternal. El cuadrado es terrestre. Por sí solo, representará la maternidad de la tierra, la femineidad fuerte. Las razones claras vendrán *después* para brindar al elemento *tierra* la forma del cubo. Para Platón —véase el Timeo— el cubo es el cuerpo geométrico de evidente estabilidad. Que se medite un poco y se comprobará que no se llega fácilmente a unir el símbolo del *cuadrado* formulado en su riqueza de ensueños inconscientes y la figura del *cubo* entregada, por Platón, a los juegos geométricos de la razón.[8] Aquí de nuevo, una bi-fenomenología debería emplearse para ahondar, si es posible *a la vez*, las dos perspectivas opuestas de los valores del inconsciente y de los de la conciencia. No va por sí solo que estas dos perspectivas se separen por una decisión lógica en una elección definitiva. Es necesario verdaderamente llegar a situaciones objetivas muy decididas, como las situaciones culturales modernas, para estar seguro de asumir una conciencia de absoluta racionalidad. Que se recuerde también que si la conciencia de racionalidad es eminentemente educable, el inconsciente se mantiene, contra viento y marea, en lo integral de sus valores especiales. Ciertamente, no adheriríamos a la primera parte del díptico de C. G. Jung cuando escribe: "La conciencia se deja enderezar como un mástil, pero el inconsciente resis-

[8] Véase E.-M. Bruins: "La chimie du Timée". *Revue de Métaphysique et de Morale*, julio de 1951, pág. 267.

Escaneado con CamScanner

te"[9]. Para nosotros, la educabilidad racionalis
no tiene absolutamente nada de un enderezamie
to: es necesario comprender para repetir, la raci
nalidad es *también* un valor. Pero C. G. Jung, e
la segunda afirmación, pone el acento sobre u
carácter absoluto del inconsciente: el inconscien
no se deja educar. Detenido en una vía, el incon
ciente muestra con frecuencia más fuerza para m
nifestarse en otra. En el momento mismo en qu
se desploman las intempestivas cuaternidades com
aquellas de Agrippa, se tiene la prueba, por l
profusión misma de las aplicaciones, que la fuent
profana de las imágenes cuaternarias permanec
insensible a toda verificación. Ser verificado pc
todo es un medio de escapar a toda verificació

Desde luego, en los tiempos modernos, cuand
hay un contacto, por insuficiente que sea, entre lc
valores inconscientes y los racionales, el inconscie
te se oculta. Pero continúa jugando un rol y nad
se gana con borrar por decreto un reino inaliena
ble, un dominio que no recibe proceso alguno d
alienación.

IV

Pero no querríamos dar la impresión de que l
modernidad del espíritu racional nos seduce al pu
to de no poder estudiar todos los ensayos de raci
nalidad diseminados en la historia de las ideas.
veces, ensayos de racionalidad completamente i
dividuales pueden aportar una curiosa luz sobre l

[9] C. G. Jung: "Das Bewusztsein läszt sich wie ein P
pagei dressieren, nicht aber das Unbewuszte" en *Psycholog
und Alchemie*. Zurich, 1944, pág. 75.

Escaneado con CamScanner

relaciones de la experiencia y del pensamiento. Ciertamente una *racionalidad individual* tiene cada vez menos sentido para una filosofía racionalista que se educa al contacto del pensamiento científico, es decir, de un pensamiento que debe designarse ahora como de alta socialización. Pero cuando se apunta, como lo hacemos en estas páginas, a la zona común donde inconsciente-consciente permanecen unidos, los esfuerzos de primera racionalidad, por individuales que sean, brindan buenas lecciones sobre la psicología del espíritu científico.

Con Platón, se tiene un ejemplo de una gran sensibilidad para las determinaciones epistemológicas que hemos de considerar. La manera como Platón instituye la cuaternidad en su relación con los elementos materiales deja en efecto en equilibrio las dos hipótesis de una determinación por lo inconsciente siguiendo la explicación de Jung y de una determinación por la conciencia clara. Consideremos este debate de más cerca.

Primero parece que hubiera, en el comienzo, una franca adhesión a una dialéctica de la sensación. Dos sentidos fundamentales, la vista y el tacto, son puestos en correspondencia con dos elementos fundamentales, el fuego y la tierra. Después, en un segundo movimiento de la investigación, los elementos aire y agua son introducidos como elementos intermediarios. Platón, para obtener esta ordenación de los elementos plantea relaciones sustanciales que pueden traducirse bajo una forma cuasi algebraica. Pierre Duhem [10] transcribe así estas relaciones

[10] Pierre Duhem: *Le système du monde*. Paris, 1913,

$$\frac{f}{a} = \frac{a}{e} = \frac{e}{t}$$

Lo que se lee: el fuego es al aire lo que el aire al agua; y: el aire es al agua lo que el agua es la tierra. Sir Thomas Heath [11] acentúa todavía el algebrismo y escribe las siguientes ecuaciones:

$$\frac{p^3}{p^2q} = \frac{p^2q}{pq^2} = \frac{pq^2}{q^3}$$

donde el término cúbico p^3 representa el fuego el término cúbico q^3 representa la tierra. El "mesón" platónico p^2q es el aire y el "mesón" pq^2 agua. Notemos al pasar que esta formulación matemática apunta al carácter tridimensional de los objetos reales mientras que los símbolos tradicionales (cuadrado, triángulo ...) son esencialmente bidimensionales.

Sea lo que fuere de esta última tesis, los comentarios del texto platónico nos muestran cómo las 4 sustancias elementales son rápidamente captadas en la luz del *logos*. Los ejemplos de proporciones aritméticas ilustran sus relaciones. Los números les aportan, después, un valor de enseñanza que aparece en la prolijidad de los comentarios inteligibles

---

t. I, pág. 30. Albert Rivaud (*Notice du Timée*, 1925, pág. 73) da también las ecuaciones: $\frac{f}{a} = \frac{a}{e} = \frac{e}{t}$.

[11] Thomas Heath: *Greek Mathematics*, I, 89, libro citado por F. Macdonald Cornford, en *Plato's Cosmology*, 1937. Estas diversas referencias son brindadas por C. G. Jung: *Symbolik des Geistes*, pág. 338.

Escaneado con CamScanner

Los ejemplos geométricos refuerzan aun más esta inteligibilidad. Una vez ubicadas en la luz inteligible de los números y las figuras, una vez informadas por el pensamiento algebraico las páginas del *Timeo*, dice Pierre Duhem, llegan a ser tan claras que "resulta sorprendente el número de comentarios y de discusiones a los cuales ha dado lugar."

Pero toda esta luz de inteligibilidad deja en la sombra las fuentes mismas de las adhesiones sustancialistas. ¿Por qué Platón parte de la tierra y del fuego? ¿Por qué completa su material de examen materialista precisamente con el aire y el agua? Si el fuego y la tierra son designados por dos sentidos, puede también designarse al aire y al agua por los sentidos del oído y el gusto. Pero, ¿no se nota que estas designaciones son "buscadas" antes que "dadas"? Brevemente: fuego, tierra, después aire y agua, son nociones formadas a partir de una instancia más profunda que lo que se ve, se toca, se escucha, se gusta en esa cámara húmeda que es la boca.

Creemos, pues, estar bien fundados en proponer, para interpretación de los textos como el *Timeo*, al margen de las explicaciones de inteligibilidad, un tipo de explicación que, a falta de términos más adecuados denominamos un psicoanálisis material. Dicho de otro modo: las imágenes materiales sostienen y alimentan las convicciones profundas, las convicciones que han escapado a la discusión intelectualista.

Si se trata de caracterizar una especie de actitud de la conciencia oscura ante este orden sustancial que la conciencia clara traduce en proporciones, se descubre que la convicción inmediata que sirve de base a estas proporciones no es otra que una participación en una intensividad sustancial. Para el in-

Escaneado con CamScanner

consciente, los 4 elementos se presentan en una e
cala de intensidades. El inconsciente se *intere*
en ella como en una especie de invitación a rea
zar una valorización sustancial. Los elementos de
piertan, o adormecen, en nosotros fuerzas, o m
exactamente fuerzas favorables, fuerzas hostiles, br
vemente: son, a la vez, los valores sustanciales
los excitadores universales del psiquismo.

Cada uno puede hacer la experiencia, la dob
experiencia, una experiencia que favorece o alter
las preferencias del doble sentido de la filiació
indicada por Platón. En efecto, las proporcionali
dades pueden leerse en ambas direcciones: en l
dirección de la solidez a la sutilidad (tierra → fue
go) y en la dirección inversa sobre un eje de rea
lización (fuego → tierra). Verdaderamente, cuan
do se comprende por ejemplo las "proporciones
que llevan de la tierra al fuego, ¿no se experiment
la convicción de una zona psíquica extraña a l
intelectualidad de una "mediana proporcional"? L
alineación se hace fuera de toda intelectualidad. En
la doble corriente que acabamos de indicar se ma-
nifiesta la potencia caracterológica de la imaginación
material. El materialismo llega a ser aquí una psico-
logía, ya que el materialismo ordena los valores psi-
cológicos. El carácter es revelado aquí por una
actitud ante una *situación materialista*. En efecto
ante una materia particular ¿cuál es el devenir que
se propone la intuición materialista? Quiere que
esta materia endurezca (devenga tierra) o que se
sutilice (devenga fuego). Ese es el interés mayor
para la adhesión inconsciente: la discursividad de
las relaciones y las proporciones constituye un ale-
gato intelectualista para defender intereses más o
menos ocultos.

Una vez que estas dos corrientes son bien desig

Escaneado con CamScanner

nadas nos damos cuenta de que muy a menudo las convicciones son mixtas y de que en particular el racionalismo prematuro de los 4 elementos está lejos de ser un racionalismo puro. La filosofía clásica, sobre todo, adhiere con suma frecuencia a un racionalismo metafórico sin medir bien las fuerzas ocultas de esa adhesión. Las puertas de la adhesión se abren en seguida: la admiración hace su entrada en la filosofía. El divino Platón cuenta rápidamente con un adepto más que sigue las construcciones geométricas del filósofo, construcciones que aparecerían como enteramente gratuitas, si no tuvieran sus fundaciones en la región de los arquetipos en reserva en el alma humana.

Así, incluso a la plena luz del platonismo, creemos que es preciso considerar zonas de sombra. En dialéctica con la reminiscencia de las ideas se puede descubrir una reviviscencia de los arquetipos que el psicoanálisis nos ha enseñado a considerar.

De todas maneras se abre un debate donde deben participar:

1º *El empirismo del cuatro*, que toma como un *hecho* la existencia de los 4 elementos;

2º *El racionalismo del cuatro*, que construye sistemas que otorgan a las relaciones de los elementos una inmediata inteligibilidad;

3º *El psicoanálisis* o, más generalmente, el psicologismo, que intenta iluminar las fuentes inconscientes de la convicción.

Siguiendo las fuentes brindadas por el pensamiento mítico, o el alquímico, o el filosófico, puede creerse que hay una filosofía dominante en el trip-

Escaneado con CamScanner

tico empirismo-racionalismo-psicologismo. Pero, en el examen, nos damos cuenta de que antes de la constitución del materialismo instruido, las tres filosofías permanecen, más o menos sordamente, activas.

V

Precisamente, deberemos mostrar sin cesar la acción de esta filosofía mezclada, de esta filosofía confusa que permanece como una penumbra de las filosofías ingenuamente claras. Cuando expongamos los diferentes estadios del simbolismo que han ayudado efectivamente a los progresos del materialismo instruido, aparecerá claramente que estos símbolos que se instituyen en una ciencia por completo artificialista son muy diferentes de los símbolos como el de la *cuaternidad*. La tendencia a *geometrizar* el cuatro bajo la forma de un cuadrado resulta entonces como una geometría analítica del pensamiento confuso. Esta manera de analizar por la idea clara las experiencias sensibles puede darse como un ejemplo de la *racionalización natural*, racionalización que es exactamente la inversa de la *racionalidad*. Cuando lleguemos al materialismo racionalista será porque se ha detenido definitivamente la falsa luz que brinda un esquematismo formulado para retener las experiencias ingenuas.

Ciertamente, el esquema del cuadrado puede analizar las relaciones y las oposiciones de lo seco y de lo húmedo, de lo frío y de lo caliente, pero si nos confiamos a la claridad del cuadrado, ya no sabemos si trabajamos bajo la inspiración de la imagen geométrica o si nos limitamos a traducir figurativamente las experiencias sensibles. De cualquier

modo, estas cualidades sensibles que podrían asociarse en una sistemática de la sensibilidad no son suficientes para preparar una sistemática de la materia. No es con tan pobres medios característicos como son las sensaciones de calor, frío, humedad, sequedad, liviandad, pesadez, que se podrá preparar una organización racional de las experiencias objetivas de una ciencia de la materia. La materia ¿hay necesidad de decirlo? no es el receptáculo de las cualidades sensibles; para conocer sus especies, es necesario no partir de las sensaciones, es necesario refrenar toda subjetividad y abordar el intermaterialismo sistemático.

Así, no será necesario denunciar continuamente como un error científico desastroso lo que constituye verdad psicológica durable. Y es solamente en función misma de la denuncia como error científico por la cultura científica, que los descubrimientos psicológicos de la psicología de las profundidades pueden recibir su valor específico.

Ahora puede quizás apreciarse por qué hablábamos de la necesidad de trabajar sobre los dos bordes de las convicciones humanas. La doctrina de los 4 elementos —formada sobre arquetipos que el psicólogo debe estudiar, pues estos arquetipos parecen indestructibles— es, desde el punto de vista estrictamente científico, uno de los errores más memorables del espíritu humano. Dicho de otro modo: los 4 elementos materiales, que constituyen fuentes de imágenes prestigiosas no son, bajo ningún aspecto, buenos *elementos de análisis* para un estudio científico experimental de la materia.

Este "antiguo error científico" que la cultura científica actual permite denunciar con un dogmatismo que puede disgustar —curiosa reacción— no por ello deja de ser menos, repitámoslo, un valor cons-

Escaneado con CamScanner

tante de la imaginación humana. La filosofía de la cultura, revelando a la vez la total carencia de objetividad científica de los 4 elementos y su profunda subjetividad, determina una acción de profundización psicológica. Sobre otro problema, sin por otra parte presentar la tesis con bastante nitidez, C. G. Jung encuentra esta división de los horizontes psicológicos que se manifiesta solamente cuando la *cultura* ha permitido una división de los *temas de valorización* cuando, podríamos decir, el hombre ha adquirido la *bivalencia*.[12]

Nada más común en la nueva antropología de la lengua alemana que la división del *Geist* y de la *Seele*, del espíritu y del alma. Esta división, esta *Spaltung*, encuentra aquí un ejemplo de elección. Y sobre este ejemplo se debe apreciar, creemos, cómo los *objetos* del alma son *inmutables;* digamos, sin superar el mundo de los documentos psicológicos que los *objetos del alma son inmortales*, mientras que los *objetos* del espíritu se revelan como *progresos del espíritu;* como ocasiones de pensamientos prospectivos y constructivos, en el horizonte de la feliz y fecunda facticidad.

Ese error de base respecto de la investigación *objetiva* ¿es una causa de la lentitud de los progresos de la química? ¿Es también una causa del desinterés de muchos espíritus cultivados respecto de los estudios positivos de la materia? Así lo parece. De hecho se puede estar seguro ahora de que una experiencia interpretada como una manifestación de una *potencia* específica de uno de los 4 elementos es una experiencia *objetivamente* mal vista, mal hecha, mal pensada. Agrada poco insistir en una tal condenación cuando se ha estudiado

12 Véase C. G. Jung: *Symbolik des Geistes*, pág. 356.

Escaneado con CamScanner

durante una quincena de años la *fuerza imaginativa* de los elementos materiales ingenuos. Pero una vez más, las ideas no son imágenes, las imágenes no preparan las ideas, a menudo las ideas deben luchar contra las primeras imágenes, es decir, romper la inmovilidad de los arquetipos conservados en el fondo del alma. Así, en el curso del desarrollo del espíritu científico, veremos a la técnica reformar incesantemente la experiencia inmediata.

Para separarse de las imágenes es necesario actuar sobre lo real. El pensamiento materialista activo deberá pues educarse, incansablemente, operando transformaciones materiales cada vez más numerosas. *Todo dato debe volver a hallarse como un resultado.* Dedicándose al juego de los 4 elementos, el pensamiento filosófico y el alquímico no han tenido que buscar las experiencias de *reducción* al elemento. No han vuelto a hallar el elemento como resultado de numerosas experiencias controladas. Al contrario, la química moderna determinará extensamente la perspectiva experimental que conduce a *un elemento.* No volverá a hallar más que al término de una larga evolución, una *sistemática de los elementos.* Así los elementos ganan *lentamente*, en la ciencia moderna, su status de objetividad. Se los instituye en su estado de *simplicidad* merced a largas operaciones de *simplificación.* La organización racional del *conjunto de los elementos* es tardía. Cuando hayamos establecido, en lugar de la racionalización de la cuaternidad, el racionalismo que organiza los 92 elementos de la química,[13] comprenderemos mejor el aspecto

[13] Actualmente (ver más adelante) es necesario hablar, contando los elementos transuránicos, de un racionalismo del 100.

Escaneado con CamScanner

filosófico del lento ajuste del racionalismo y de la técnica materialista. Pero desde ahora podemos afirmar que las doctrinas filosóficas y alquímicas relativas a los elementos son *doctrinas de imágenes* y no doctrinas de experiencias. La alquimia, repitámoslo, no prepara en modo alguno a la química; la obstaculiza. Para ir de una a otra, es necesario operar una inversión de valores epistemológicos. Si se quiere tener un buen ejemplo de una revolución epistemológica, basta con seguir los esfuerzos de la química para estudiar la materia más allá de las apariencias sensibles, abandonando resueltamente las convicciones enraizadas en los arquetipos del inconsciente. Es en sentido inverso a la revolución copernicana de Kant que se opera esta transmutación de los valores. La materia con sus 4 elementos, con sus 4 fases, ¡giraba tan bien alrededor del alma humana! Es necesario sin embargo que el espíritu humano, sin categorías previas, multiplique los circuitos, gire sin descanso alrededor de la variedad de la materia para llegar a comprender esta variedad. Entonces el espíritu domina esta variedad y en seguida, paradoja de la técnica humana, el espíritu científico comienza a acrecentar la pluralidad de las materias naturales.

VI

Pero ahora que acabamos de separar, de una manera sin duda muy brutal, los valores del alma y los del espíritu, será tal vez útil indicar cómo los primeros escapan a las verificaciones objetivas y resisten a toda eliminación. En efecto, podemos mostrar rápidamente un carácter muy especial de las doctrinas alquímicas, carácter merced al cual la

Escaneado con CamScanner

alquimia *evita la verificación* científicamente materialista. Veremos en acción una especie de *materialismo idealista* que se pone fuera de la experiencia al postular una idealidad inverificable. Merced a este proceso de idealización, el alquimista se cubre de todo riesgo de fracaso ante la realidad. Podría considerarse a la práctica alquímica, en esta ocasión, como una *conducta de éxito*. Esta conducta de éxito constituye, parece, la conducta simétrica de la *conducta de fracaso* bien conocida por los psicoanalistas. Consiste en asumir inmediatamente *en el pensamiento* un éxito que compense el fracaso que se encuentra en la *realidad*. Finalmente la conducta de éxito niega lo real pretendiendo interpretarlo y profundizarlo. Se ha dicho a menudo, a propósito de las hipótesis científicas modernas, que una buena hipótesis es una hipótesis que puede hacerse fracasar. Las hipótesis del alquimista no eran de esta clase. Insistamos un poco sobre este punto.

Son en efecto numerosos los textos donde los elementos dados primero como *reales* son duplicados por elementos *idealizados* que se designan entonces como los elementos *verdaderos*. La realidad va a ser así sutilizada y el éxito en el orden de los valores idealizados enmascarará todo fracaso en el orden de la experiencia. Nos limitaremos a un único ejemplo simétricamente desarrollado: lo tomamos de la obra de Vigenère [14]. He aquí, para cada uno de los 4 elementos, cómo se establece una dualidad realidad-idealidad:

1º "Hay dos clases de agua: una pura, simple y elemental; la otra la común, de la que nos ser-

[14] Vigenère: *Traité du feu et du sel*, 1618.

vimos, de los lagos, pozos, fuentes y ríos, lluvias y otras impresiones del aire" (pág. 40).

2º De igual modo, hay "una tierra grosera, sucia y fétida y una tierra virgen cristalina, clara y reluciente, contenida y encerrada en el centro de todos los compuestos elementales, donde permanece revestida y encubierta de múltiples capas una sobre la otra, de modo tal que no es fácil llegar a ella, como no sea por una cauta y bien graduada separación por el fuego" (pág. 41).

3º "Hay también un fuego que se mantiene casi de sí mismo y como de nada, tan pequeño es el alimento que necesita, y que es más claro y lúcido y otro oscuro, caliginoso, que quema y extermina a todo aquello a que se une y a sí mismo finalmente" (pág. 41).

4º Por último, hay "un aire por otra parte puro y nítido, con otro corruptible... pues de todos los elementos ninguno puede corromperse más fácilmente que el aire".

¿Cómo no ver en este texto una sistemática voluntad de separar los *hechos* y los *valores*, de distinguir los *hechos impuros* y los *valores ideales*? El aire contaminado por los malos olores, el fuego fuliginoso y sofocante, la tierra sucia y fétida, el agua misma que se carga de malos sabores, no permiten *cumplir la obra*. Más aún, las perniciosas impurezas no solamente alteran las manipulaciones sino también los pensamientos profundos. Y si un alquimista no iniciado, de corazón y de alma, fracasa en sus experiencias, es no solamente porque utiliza estos elementos groseros, sino sobre todo porque piensa con las *propiedades* comunes de los mismos y no con las *virtudes* de los elementos ideales. Así, una vez operado el desdoblamiento completo

Escaneado con CamScanner

y absoluto, estamos en plena experiencia de *idealidad*. Entonces el pensamiento simbólico, completamente apartado de lo real, trabaja esta idealidad. Este trabajo de la idealidad enmascara, con las falsas satisfacciones del pensamiento simbólico, los fracasos de la experiencia real. La alquimia aparece entonces como un idealismo de la materia, en las antípodas de un racionalismo aplicado. El alquimista, al volver a encontrar los arquetipos, pierde toda posibilidad de desarrollar los conceptos lentamente formados en el progreso de la experiencia real.

Por otra parte, es necesario señalar una paradoja epistemológica sorprendente que prueba muy bien que la alquimia se separa verdaderamente de todo materialismo positivo, que es en su esencia una desviación idealista. En efecto, puede observarse cómo el elemento tierra es finalmente el menos netamente especificado. Por poco, se establecería un materialismo sin el elemento tierra. Langlois observa que, en los autores de la edad media estudiados por él, no llega a encontrarse una definición del elemento tierra. Se huye de la materia terrestre para vivir más fácilmente en las idealidades del fuego, del aire y del agua.

Para muchos alquimistas, más o menos inconscientemente, la tierra es un sedimento, una ceniza, un residuo. Muy a menudo, la tierra es lo que se rechaza como *materialmente agotado*, como *dinámicamente inerte*, como una *cabeza muerta*. Incluso Paracelso, quien contribuyó, tal como lo hemos señalado, a invalidar la doctrina de los 4 elementos materiales al sustituirla por su doctrina de los 5 principios más estrictamente dinámicos, ve en el quinto principio, que es precisamente la *tierra*, el *último* de ellos en el sentido peyorativo del térmi-

Escaneado con CamScanner

no. Los otros 4 principios: el espíritu o el mercurio, la flema o el agua, la sal, el azufre o el aceite, son los principios *activos;* tienen *acciones* específicas que dinamizan todos los fenómenos; son los *valores*. La tierra, al contrario, está muy cerca de no ser más que una condensación de los *no-valores*, totaliza los "residuos fijos, secos e insípidos" (Fourcroy, I, pág. 99). Cuando un medicamento espagírico tenga una *acción*, la deberá a los principios *activos*. En esta concepción, la tierra ya no es incluso el verdadero principio activo de la sequedad. Es a la *sal* que corresponde la virtud de aportar a la tierra misma la sequedad. La sal posee las dos virtudes contrarias de la sequedad y de la solubilidad, es verdaderamente un arquetipo. Apreciamos que en Paracelso, como en tantos alquimistas, la tierra no está lejos de ser el *vil elemento*.

Así se abre una perspectiva de intuiciones donde la tierra *no es más que la materia*, donde el estudio de los elementos activos, dinamizados, espiritualizados se separa del estudio positivo de la *materia terrestre*. Sin duda, se opera sobre las piedras que se calcinan, sobre los metales que se disuelven, sobre la carne que se destila. Pero la búsqueda se orienta hacia lo *inmaterial*, hacia los *valores* arrancados a la vil materia. Sumergidos como están en la materia, los alquimistas no son verdaderamente materialistas: no es materialista quien quiere. Mostraremos la larga paciencia que exige un estudio materialista de la materia, la difícil disciplina que liga sistemáticamente los fenómenos de un objeto material a los fenómenos de otro; en suma: la difícil institución de un estricto inter-materialismo.

Escaneado con CamScanner

Capítulo II

LA PARADOJA DEL MATERIALISMO DE LOS FILOSOFOS. DE LA GENERALIDAD A LA ESPECIFICIDAD. DE LA HOMOGENEIDAD A LA PUREZA.

"El metal no está más que virtualmente diferenciado." — HEGEL, *Filosofía de la Naturaleza*, § 332.

I

No es raro hallar en los juicios de valor que el filósofo manifiesta acerca de la noción de materia la huella de una verdadera antinomia.

En efecto, en una primera serie de juicios de valor se considera a la materia como un principio de esencial generalidad; es una entidad bastante general como para sostener, sin explicarlas, a todas las formas individuales, a todas las formas particulares. No se le reconoce ninguna fuerza para mantener su forma. Y se puede incluso *privarla* de sus cualidades. Son numerosos los textos alquímicos en los que se denota este anhelo de descalificar la materia para después atribuirle una cualidad elegida. Esta técnica llega a ser un movimiento bastante común del pensamiento filosófico, sin que el mismo ponga bien en claro, en esta oportunidad, el sentido de sus abstracciones. En tales concepciones, la materia apenas es ya retenida sino bajo los signos de la cantidad. La materia no es entonces más que *cantidad*, cantidad inmutable, cantidad que se conserva a través de toda transformación. Y así, bajo el signo de la cantidad y gracias a los principios de

Escaneado con CamScanner

la conservación, la noción de materia es abandonada al sabio por el filósofo. En realidad, grandes sectores del conocimiento se desarrollan de acuerdo con la limitación del reino de la materia. "Considerando la materia por su masa, por su volumen, por su movimiento, una doctrina como la mecánica racional tiene un insigne valor de explicación. Pero aun cuando el filósofo reconoce el éxito de tales explicaciones, permanece dispuesto por entero a denunciar al cuantitativismo como una abstracción.

Y he aquí entonces el otro polo de la antinomia: en otra serie de juicios de valor, se considera a la materia como la raíz misma de la individualización, se le otorgan, en todos sus elementos y a menudo en su parte más ínfima, cualidades singulares, cualidades por esencia incomparables de una materia a otra. Sobre la materia así tomada como raíz de toda individuación, se funda un irracionalismo radical. Y se desafía al sabio a conocer la materia "en su fondo" (cf. Boutroux, *Les lois naturelles*). Al cuantitativismo de la materia se opone entonces un *cualitaticismo*. Y el filósofo pretende que sólo las intuiciones completamente matizadas pueden hacernos entrar en contacto con la cualidad. Capta la cualidad en su esencia como se gusta un vino fino, vive los matices. Vive "inmediatamente" la cualidad como si la vida sensible sobreindividualizara aún más la individualidad de la materia ofrecida a la sensación.

II

Esta antinomia no resiste a un estudio atento y paciente del mundo de la materia. Un estudio científico de los fenómenos materiales —si este es

tudio trabaja sobre los dos bordes de la antinomia—nos revela a la vez los caracteres generales, responsables del conocimiento racional y los caracteres particulares susceptibles de definiciones experimentales precisas. La química, cuando la sigamos en sus grandes progresos, nos aportará después múltiples pruebas de esta doble determinación. Pero ya, en el conocimiento común se tiene contacto, por un lado con constancias materiales que superan la pobre generalidad con la que se querría limitar el conocimiento de la materia y, por el otro se encuentran, en los diversos objetos materiales, propiedades muy bien especificadas que permiten un acuerdo particularmente neto entre los espíritus.

En efecto, comparar directamente los objetos materiales entre sí, hacer obrar un objeto material sobre otro, seguir la acción del fuego, del agua, de la luz sobre un objeto material, he aquí experiencias inmediatas que pueden fundar un acuerdo preliminar de los espíritus acerca del mundo material, acuerdo tanto más claro cuanto que se suprime más netamente toda interpretación. Este acuerdo de los espíritus, así fuera tan sólo provisorio, constituye ya una objeción al irracionalismo básico que se pone bajo el signo de la realidad material insondable. Podemos ciertamente hablar de una *claridad materialista*, capaz de rivalizar con la *claridad geométrica*. Si el filósofo desarrolla su protocolo de duda al referirse a los caracteres fluyentes de un objeto material, a la inconstancia de las cualidades materiales de la cera, sigue estando sin embargo *muy seguro* de poder retomar al otro día su meditación *a propósito* de la cera. Por otra parte, el filósofo tiene la certeza de ser comprendido por otro cuando él habla de la cera. Esta certeza no sería mayor si él hablara de la forma de las *células hexa-*

gonales de un panal. Hay especies *materiales* susceptibles de ser tan claramente distinguidas entre ellas como el cono y la esfera en el dominio de las formas. La cera nunca se confundirá con el alquitrán, como no se confunde la hidromiel con la panacea de Berkeley.

III

Pero si verdaderamente se pueden aislar y distinguir especies materiales, será necesario especificarlas dentro de una cierta pureza material, así como se especifica a los objetos geométricos dentro de una cierta pureza formal. Y así como no se tienen en cuenta algunos accidentes contingentes para juzgar acerca de la forma de un objeto, no se debe anegar a las especies materiales en una diversidad superabundante. Un detalle sustancialista no altera más a una sustancia de lo que un detalle formal a la jerarquía de una forma. Dicho de otro modo: el materialismo puede ordenar y jerarquizar las sustancias con coeficientes de seguridad comparables a los coeficientes del conocimiento de las formas. El materialismo instruido puede enfrentar por consiguiente, como toda otra doctrina, a la copiosa diversidad de los fenómenos y emprender, como lo intenta toda doctrina, una obra de clarificación.

Cuando el materialismo abandona la falsa claridad de una teoría de los 4 elementos, de las 4 raíces simples de la materialidad se vuelve a investigaciones acerca de los objetos materiales terrestres: los cuerpos tangibles; vuelve a colocarse ante la extrema diversidad de los objetos materiales sólidos. Es

Escaneado con CamScanner

esta diversidad la que se trata de reducir y, si es posible, de ordenar.

El primer paso es romper con el mito filosófico de una especie de *diversidad en sí*. Para esto, es necesario reubicar una noción que no siempre ha retenido lo suficiente la atención de los filósofos: la noción de *homogeneidad material*.

A primera vista podría parecer como si la noción de homogeneidad fuera una especie de *categoría* del materialismo. Es, en múltiples aspectos, una pausa en el progreso de los conocimientos. Pero esta pausa es siempre provisoria, es el punto de partida de una dialéctica materialista: el químico busca primero la sustancia homogénea, después pone en tela de juicio la homogeneidad, buscando detectar lo otro en el seno de lo mismo, la heterogeneidad oculta en el seno de la homogeneidad evidente.

Así, antes de llegar a un repertorio de las sustancias homogéneas, de las especies químicas, de los objetos materiales fundamentales, el químico necesita de numerosas observaciones y experiencias. La realidad no ofrece a menudo más que mezclas groseras y diversidades materiales confusas. Un "análisis inmediato" siguiendo el término empleado en los tratados de química, es pues una técnica preliminar indispensable. Pero esta técnica preliminar tiene también una historia. Cada época, por consiguiente, reconsidera la doctrina de las sustancias homogéneas. Podría escribirse toda la historia de la química relatando las exigencias de homogeneización en los diferentes estadios del progreso de la experiencia. En cuanto una materia es homogénea, parece tener un signo sustancial; escapa, en múltiples aspectos, a la categoría de cantidad: 2 gr. de oro y 5 gr. de oro manifiestan, de la misma

Escaneado con CamScanner

manera, la sustancia *oro*. Una sustancia puede definirse materialmente bien tan pronto como es homogénea. Una sustancia tal constituye la ocasión para un conocimiento materialista *claro y distinto*. Con la consideración de las sustancias homogéneas se hace posible un cartesianismo materialista riguroso. Parece que una especie de lógica materialista fundada sobre la experiencia química maneja a los objetos materiales homogéneos como la lógica formal a los términos bien definidos. El metal desafía la atención discriminante: brinda al químico una conciencia clara de lo *mismo*. Una sustancia química puede cambiar de forma y seguir siendo la *misma*. Esta constatación, sin duda muy trivial, toma sin embargo una tonalidad nueva si consideramos su aplicación por el químico. Lo apreciaremos mejor si consideramos —volveremos sobre éste punto— los tiempos en que el alquimista inscribía una vida en las sustancias, profesaba un devenir de las sustancias más homogéneas. En el pensamiento científico moderno, lo *mismo* es *inmóvil*. Entramos, con la química, en el reino de las sustancias *nítidas*, en el reino de las sustancias que la técnica hace nítidas al otorgarles una total homogeneidad.

IV

Pero he aquí un rasgo sobre el cual es necesario insistir de continuo: la fenomenología de las sustancias homogéneas, aunque pueda hallar ciertos ejemplos en las sustancias naturales, es solidaria de una fenomenotecnia. Es una *fenomenología dirigida*. Olvidaríamos un carácter importante si desdeñáramos el aspecto social de la búsqueda mate-

rialista. En el umbral del materialismo instruido, es preciso que se nos designe a las sustancias materiales fundamentales. Sin duda, puede hallarse un niño de genio que rehaga, en una reflexión solitaria, la geometría euclidiana con círculos y barras. Es casi impensable que pueda hallarse un materialista de genio capaz de rehacer la química, lejos de los libros, con piedras y polvos.

Resulta extraño cómo incluso ciertos sabios desconocen este esencial dirigismo de la ciencia moderna. Puede leerse, por ejemplo, una curiosa página donde el químico Liebig pretende que: "si se reunieran en bloque, sobre una mesa, los 56 cuerpos simples, un niño podría separarlos en dos grandes clases de acuerdo a sus propiedades exteriores" (los metales y los metaloides).[1] Hay aquí una afirmación que no presenta la más mínima verosimilitud; ningún espíritu nuevo, librado al empirismo inmediato, pondrá, en una misma y única categoría: el azufre, el bromo, el iodo, el oxígeno. Es imposible, sin un maestro, constituir la categoría de los metaloides. Son raros los sabios que gustan restituir los caminos reales de su cultura; viven en demasiada intensidad la cultura presente como para interesarse en el oscuro pasado de nociones. Un hombre tan positivo como Liebig otorga a sus certidumbres de profesor un peso psicológico dominante. He aquí una prueba de que los documentos psicológicos de los mejores sabios deben ser sometidos a la crítica. La psicología del espíritu científico aún está por hacerse.

Cuando se sigue entonces el progreso del mate-

[1] Liebig: *Lettres sur la chimie*, trad. de 1845, pág. 34. El número 56 corresponde al número de los elementos conocidos hace un siglo.

Escaneado con CamScanner

rialismo instruido se aprecia cuán poco podem confiarnos a una homogeneidad sensible, a u homogeneidad de algo *dado*. La homogeneida que la ciencia conserva —y que caracteriza a u época— ha pasado por la instrucción del inter-ma terialismo, se ha obtenido *indirectamente* por apl cación de técnicas sin cesar rectificadas. Fuera d los métodos de homogeneización fundados científi camente, la homogeneidad tiene un valor dudoso Por ejemplo, cuando en la *Enciclopedia* (artículo Yeso) se define al yeso bien cocido por "una cierta untuosidad y una grasa que se pega a los dedos cuando se la maneja", se detiene una búsqueda más objetiva. Esta "grasa" del yeso reenvía a un sartrismo "avant la lettre", a una filosofía existencialista orientada al revés de la perspectiva del materialismo combinador, del materialismo que busca sus pruebas en una correlación explícita de las sustancias, excluyendo precisamente esta relación de la sensación directa. ¿Está bien cocido este yeso? Tomemos primero una muestra de él y amasémosla: determinamos así la combinación yeso y agua. Y es esta prueba la que dará lugar a un juicio objetivo. Todos los caracteres de los objetos materiales conservados por la ciencia deben ser post-experimentales. Todo dato se recibe provisoriamente.

V

Así el conocimiento científico de los objetos materiales se hace sobre bases reconstituidas donde la homogeneidad es un signo de identidad y permanencia material.

Asombra entonces que algunos filósofos, creyendo describir la filosofía de las ciencias modernas

supongan poder conservar el viejo filosofema que planteaba a la materia como esencialmente indeterminada. Así, Emile Boutroux escribe en el capítulo que consagra a la materia:[2] "Todo lo que es posee las cualidades y participa, a este respecto, de la indeterminación y la variabilidad radicales que constituyen la esencia de la cualidad."

Aquí, todavía conviene distinguir entre *imaginación de las cualidades y conocimiento científico* de las cualidades de una sustancia homogénea o más precisamente aún de un conocimiento científico de la cualidad que pone su signo claro y distinto sobre la homogeneidad de la sustancia. En efecto, una cualidad de una sustancia, cualidad estudiada en la perspectiva de las experiencias cada vez más objetivas se presenta como reveladora de una significación sustancial cada vez más neta, cada vez más fija. No se considerará la cualidad de una sustancia como *indeterminada* si se siguen, precisamente, los esfuerzos de *determinación* cumplidos por la ciencia química. Lo artificial adquiere entonces preeminencia sobre lo natural. Por otra parte, lo explicaremos en lo que sigue, lo *artificial* el conocimiento técnico contemporáneo, posee tales finezas de detección que el problema de la sustancia homogénea se plantea continuamente renovado.

Pero, por el momento, permanezcamos a nivel de la discusión filosófica, sin evocar los procesos de extrema sutileza; y veamos por qué rodeos una confusa indeterminación es atribuida, con extraña facilidad, a la materia.

[2] Emile Boutroux: *De la contingence des lois de la nature*, pág. 60.

Escaneado con CamScanner

Como si fuera indefectible que un filósofo acabara siempre por confesar los temas inconscientes que lo impulsan, Emile Boutroux justifica así la indeterminación radical de la materia: "las cosas reales tienen un caudal de vida y de cambio que nunca se agota". Este caudal de vida es la contemplación soñadora del filósofo que asume su explotación. Es este "caudal de vida" arbitrariamente atribuido a la materia el que falsea toda la perspectiva de contingencia laboriosamente diseñada por Boutroux.

En efecto, por su generalidad el tema de la vida inscripto en toda materia constituye, por sí solo, un testimonio de ruptura con la experiencia precisa. En realidad, este caudal de vida no se halla buscándolo en profundidad, sino que se afirma más bien en toda filosofía que no retrocede ante las visiones panorámicas. Merced a la atribución de la vida —una vida sorda, adormecida, confusa— se escribe fácilmente un capítulo de enlace; se otorga al mundo la *continuidad de un libro*. Pero las exigencias de la experiencia trastornan rápidamente esta quietud filosófica de las bellas continuidades.

Cuando tratamos, en un libro ya antiguo, los problemas de un psicoanálisis del conocimiento objetivo, adoptamos como método constante el adjuntar imágenes exageradas a las ideas enmascaradas en su expresión abstracta. Podemos aplicar aquí este método de psicoanálisis por la imagen exagerada al vitalismo sordo que acabamos de reconocer en una página de Boutroux. He aquí, por ejemplo, lo que Herder escribe acerca de la *materia* de que está formado el filamento con que la araña constituye su tela: "¡Qué fuerza elástica la del hilo de la araña! Y con todo, es de su propia sustancia de donde lo ha extraído el artesano, prueba manifiesta

de que es todo elasticidad e irritabilidad[3]." Con la palabra irritabilidad se valoriza vitalmente a la materia elástica del hilo, se impone una continuidad de lo viviente a lo animado, se resucita ese "caudal de vida" que afirmara, de un modo prudentemente abstracto, Emile Boutroux; brevemente: se rechaza el materialismo positivo que debe limitarse a la experiencia. Y el texto herderiano prosigue crudamente con sus valorizaciones vitalistas, brindando, creemos, un excelente documento para un psicoanálisis por la exageración: "La tela de la araña, ¿qué es si no la araña misma, extendida para alcanzar su presa?" (*loc. cit.*, pág. 129). Después, llevando más lejos todavía sus instituciones antropomórficas: ¡qué gran ensueño del tacto si el hombre pudiera "palpar como la araña"! (pág. 139). El psicólogo gusta decir que tiene "antenas". He aquí esta pretensión superada: Herder incorpora en la tela de araña a todas las capacidades del tacto; los hilos lejanos son arcos reflejos.

No es sorprendente que en esta línea del materialismo vitalizado, Herder haya podido considerar el veneno de la víbora como el producto directo de la ofensividad del animal, como una verdadera *materia de cólera*. Así, la materia es no solamente vitalizada, sino incluso psicologizada. La víbora, dice él, posee una "superabundancia de irritabilidad", tal que "produce una herida mortal aun tres, ocho e incluso doce días después que la cabeza ha sido separada del tronco".

Ahora que hemos exagerado el vitalismo, podemos decir que no estaba mejor fundado en su comienzo que en su exceso. No es seguramente

[3] Herder: *Philosophie de l'histoire de l'humanité*, trad., Tandel, t. I, pág. 114.

en la vertiente del materialismo vitalizado donde trabaja el pensamiento científico. Muy por el contrario, el espíritu científico no estará en claro en lo que concierne al veneno de la víbora más que cuando el veneno viperino sea, si puede decirse, "des-viborizado".

Así, creer en un vitalismo remanente de las sustancias excretadas, es desarrollar un materialismo a contrapelo. El materialismo debe partir de la materia inerte, no de la materia viviente. Es bajo esta condición como podrá plantearse, en los términos precisos, el problema de la vida en sus relaciones con la materia. La biología puede también ciertamente, invocar un dominio de estudios bien delimitado. El psicólogo en fin puede fijar su dominio específico. Pero el sincretismo de un Herder que liga la irritabilidad de un animal a la nocividad de un virus constituye una evidente confusión de dominios, una confusión de valores. Daríamos de buen grado las tesis de Herder como testimonio de ideas confusas presentadas claramente: constituyen ejemplos de esas *ideas de conjunto* que los filósofos presentan acerca de las ciencias. Y es una *idea de conjunto* siempre muy atractiva decir que una materia inerte conserva el signo de la vida, que "las cosas reales tienen un caudal de vida". Como la palabra vida es demasiado fuerte, se agrega enseguida que se trata de un caudal de cambio. Pero esta represión de la palabra no rectifica nada: se ha hecho una confesión vitalista. Una idea de conjunto así, por hábilmente difumada que sea a fin de brindar una filosofía de la continuidad, en el momento mismo en que se propone una nueva división en la contingencia, no puede retenerse como una visión positiva de las cosas. No ayuda a la experiencia pro-

Escaneado con CamScanner

gresiva: constituye más bien un obstáculo epistemológico.

Hemos insistido sobre esta aproximación de una idea general abstracta y de imágenes excesivas no controladas porque nuestra tarea de filósofo es trabajar sobre los dos bordes de las convicciones. Basta a menudo, repitámoslo, con yuxtaponer las tesis abstractas y los ejemplos precisos para comprobar la inanidad de las fórmulas filosóficas generales. Las filosofías más ingenuas se cubren de generalidades que las ponen al abrigo de las exigencias de la prueba. No se tiene razón en cada ejemplo preciso y se cree tenerla en la ley que se extrae inconscientemente de hechos mal definidos. Se adhiere una ley clara sobre una experiencia confusa, un pensamiento sabio sobre experiencias ingenuas.

VI

Pero ya que en este ensayo nos concedemos el derecho de utilizar, cuando nos parezca oportuno, las enseñanzas de la ciencia más moderna, veamos cómo se plantean, para un químico contemporáneo, las relaciones de la materia inerte y de la materia animada. Medios completamente nuevos (rayos X, rayos electrónicos) permiten un estudio topológico preciso de la materia compuesta. Aparece entonces, sobre este problema preciso de las estructuras, que las materias estrictamente minerales y las materias organizadas por la vida no pertenecen, estructuralmente hablando, a reinos absolutamente separados. Por consiguiente, la continuidad de ambos reinos constituye una posibilidad evidente. Contrariamente a las posiciones filosóficas precedentemente

Escaneado con CamScanner

evocadas, esta posibilidad de continuidad posee argumentos tan precisos que la continuidad es, en lo sucesivo, una *hipótesis de trabajo* y no ya una simple visión panorámica sobre el universo material. "Para llevar a cabo un enlace sin hiatos entre el grano de materia inerte y el elemento organizado de materia viviente, dice Georges Champetier, como conclusión de su hermoso libro,[4] las etapas a franquear son todavía difíciles. Pero poco a poco se precisan los relevos, que, conduciendo de la molécula a la célula, permitirán penetrar los secretos de la vida". No hay aquí una simple visión del espíritu que el filósofo pueda apresurarse a rotular con la etiqueta peyorativa de *cientificismo* al mismo tiempo en que profesa a menudo los filosofemas más ingenuos de un modo dogmático. No, todo el libro de Champetier muestra a la ciencia ante el trabajo preciso para determinar la *química de la vida*, para despejar las condiciones de formación de las materias implicadas en los procesos de la vida. Esas etapas, esos relevos que marcan los esfuerzos de conocimiento para pasar de lo inerte a lo animado no son simples metáforas. Esas etapas y esos relevos están verdaderamente *ordenados*; ilustran la discursividad del orden explícito que constituye un tema rector de la presente obra; *aproximan* a la solución del problema. Investigaciones como las de Staudinger sobre las macromoléculas en química y en biología [5] plantean problemas bien definidos, suscitan experiencias precisas, experiencias que tienen una jerarquía. Puede de-

[4] Georges Champetier: *Les molécules géantes et leurs applications*, 1948, pág. 449.

[5] Staudinger: *Makromolekulare Chemie und Biologie*. Basilea, 1947, *passim*.

cirse que ciertos virus "se comportan a la vez como seres vivientes y como macromoléculas". El virus del mosaico del tabaco ha podido aislarse bajo una forma cristalina. Antiguamente la forma cristalina se admitía solamente para las sustancias inertes. Se aprecia ahora, dice nuestro autor, que no hay "incompatibilidad entre el estado cristalino y la vida: seres vivientes idénticos o muy semejantes, con tal que sean de dimensiones suficientemente pequeñas, pueden disponerse regularmente reproduciendo el análogo de una estructura cristalina". Tales organizaciones sugieren "relacionar la actividad biológica a la arquitectura macromolecular". Una especie de especificidad arquitectural puede doblar así la especificidad de las diversas actividades de la vida. Se entra entonces en el detalle de un dualismo biología-química pleno de reciprocidades. Es en virtud de la discursividad de los detalles contexturales de lo biológico y de lo químico, que la investigación científica adquiere un interés creciente en este dominio mixto. No se trata entonces de determinar un caudal de vida: antes bien, es en la cúspide de la composición, sobre un plano de la materia muy compuesta, donde se plantearán los fenómenos vitales. Apenas si puede esperarse sorprender a la vida en lo *simple* ya que la misma aparece solidaria de una organización *compleja*. ¿Hay un carácter dominante de la *vida en general*? Tal pregunta parece tan vacía de sentido como la siguiente: ¿hay un carácter que permita designar *la materia en general*? El pluralismo de la *materialidad de la vida* es tan grande que prescribe plantear una pluralidad en los procesos vitales. Los problemas biológicos no pueden ya aclararse, o incluso simplemente designarse, merced a la concep-

Escaneado con CamScanner

ción de un fluido vital que se deslizaría en la materia animándola.

Cuando seguimos, en el detalle de la química contemporánea, las arquitecturas comunes de las moléculas gigantes construidas por la vida y por el químico, apreciamos muy bien que los enigmas no serán resueltos de una vez, al principio de la investigación, sino que por su multiplicación los enigmas se entretejen en una problemática que brinda un inmenso campo de trabajo. Entonces, a los interrogantes precisos y numerosos responden los conocimientos positivos que el sabio contemporáneo no resumiría de buen grado, creemos, en la fórmula general que empleaba Liebig hace poco más de un siglo: "no hay, en la naturaleza, fuerzas tan vinculadas entre sí como la fuerza química y la fuerza vital [6]." La fuerza vital no es más que una palabra, una palabra casi tan inerte cuando se la atribuye a la vida como cuando se la atribuye a la materia. Relacionar así, gratuitamente, "fuerza" química y "fuerza" vital, ¿no es hacer pasar ambas nociones al rango de simples entidades?

Dejemos pues el reino de las ideas generales y retornemos al examen filosófico de los problemas positivos del materialismo ordenado.

VII

Precisamente, en cuanto se determinan las cualidades tal como lo reclama el materialismo instruido, en términos de vínculos materiales —no haciendo referencia al hombre cambiante— toda intuición soñadora de la cualidad queda borrada. Una

[6] Liebig: *Lettres sur la chemie*, trad., 1845, pág. 21.

Escaneado con CamScanner

vez suprimidas las contingencias de la sensibilidad inmediata, las cualidades se estabilizan. Entonces el determinismo de la cualidad material se restituye, habida cuenta de las dificultades de aproximación que plantea todo conocimiento de un determinismo.

Por otra parte, resulta sorprendente que sean las sustancias más netamente *homogéneas* —nos referimos a los metales— las que hayan constituido de algún modo los centros de reunión de la objetividad materialista. En las edades históricas, los 7 metales fueron rápidamente las 7 maravillas de la homogeneidad, homogeneidad conquistada en metalurgias enérgicas y difíciles.

Es la violenta transformación del mineral heterogéneo en metal homogéneo la que une fuertemente las nociones de homogeneidad y de simplicidad. La homogeneidad y la simplicidad resultan entonces valores técnicos conquistados concurrentemente sobre la heterogeneidad y la complejidad. Puede captarse así al materialismo en su primera dialéctica técnica. Lo simple no es un *dato* sino el *resultado* de una técnica de segura homogeneización. Veremos a continuación que la *pureza*, en el reino de la materia, nunca es propiamente un *dato*; no puede ser incluso simplemente constatada. Para reconocerla, lo mejor es instituir un largo proceso de purificación. En todo caso, no puede ser constatada sin poner en acción un método experimental, método que, en la ciencia moderna, resume todo un racionalismo químico antecedente.

Más exactamente aún, las técnicas de purificación suponen verdaderas *operaciones de pureza*, de modo que al *hecho de pureza* se superpone un racionalismo del *conjunto coherente* de los reactivos, reactivos a los que se acuerda un privilegio provisorio de pureza. En suma: un cuerpo *impuro* es "proba-

Escaneado con CamScanner

do" por cuerpos que se postulan *puros*. Hay aquí una dialéctica operante que señala, a lo largo de las edades científicas, la progresiva determinación de la pureza, sin que pueda señalarse nunca a esa pureza como un dato seguro, como un absoluto.

Pero como la ciencia llega a ser cada vez más rigurosa, la relatividad de la pureza, de la simplicidad y de la homogeneidad, se impone paradojalmente al mismo tiempo en que se obtienen sustancias cada vez más puras, más profundamente homogéneas, más seguramente simples. Abandonando lo absoluto falso de los primeros datos, bien consciente de la relatividad de sus experiencias, el sabio posee al menos la seguridad de determinar progresos en la purificación. Así, volvemos a hallar incesantemente la acción humana en la determinación de las sustancias puras.

Si queremos aprehender dicha acción al principio, en su nitidez extrema, lo mejor es otorgar su pleno valor a las determinaciones metalúrgicas. Sin duda es tentador seguir la historia que se revela en el empirismo de los hallazgos. R. J. Forbes ha puesto en evidencia en su admirable libro *Metallurgy in Antiquity*, cómo el oro y los metales usuales fueron observados en *estado nativo* desde las épocas más remotas. Pero estos hallazgos son por necesidad poco frecuentes y todos los metales, incluso el hierro, fueron *preciosos* antes de ser *útiles*.

¿Y cómo imaginar que a partir del hierro nativo pudieran hacerse útiles y armas? Antes bien, es necesario pensar que se tuvo la idea de trabajar el hierro nativo por el fuego solamente después de haber obtenido hierro a partir del mineral por vía metalúrgica. No hay una edad del hierro tallado y una edad del hierro pulido. Y si el hierro nativo

Escaneado con CamScanner

pasa de lo precioso a lo útil, lo hace siguiendo las técnicas metalúrgicas.

Así, desde nuestro punto de vista acerca del carácter discontinuo de los progresos de la cultura, hay una neta discontinuidad entre el trabajo de la piedra o del hueso y el trabajo del hierro. Hallamos aquí un nuevo argumento contra la tesis que ajusta la inteligencia humana a las intuiciones geométricas del *homo faber*. En efecto, no es posible atribuir al *homo metallurgicus* un pensamiento simplemente *exteriorista*, que regule los proyectos sobre las *formas exteriores*. Para iniciarse en las prácticas metalúrgicas es necesario participar en el cosmos del fuego. Y no se puede, de entrada, objetivar al fuego como una especie de herramienta indirecta. También aquí se parte de grandes ensoñaciones de poder. El *homo faber* tal como lo imagina Bergson es un hombre paciente en comparación con los proyectos metalúrgicos del hombre forjador. Con el progreso de las técnicas, al triunfar el pensamiento artificialista, los ensueños ígneos son reprimidos, la instancia ígnea es racionalizada. Se accede verdaderamente al *materialismo activo*. Entonces el metal pertenece realmente al *reino humano*.

Pero el metal no es, para nuestra tesis, sino un fácil ejemplo. Si se adopta el eje de la valorización materialista como un más allá de la valorización de las formas, no se puede dejar de reconocer que la *pureza de las sustancias* pertenece al *reino humano* y no al *reino natural*. Es el hombre quien constituye en realidad el factor purificador. Hay aquí, sin duda, una paradoja llamativa, pero que se impone si se quiere ubicar las grandes obras de la purificación material, tanto antiguas como modernas, de las cuales el hombre tiene un progresivo dominio.

Escaneado con CamScanner

VIII

Así, las primeras sustancias que recibieron el status de *cuerpos simples* fueron —salvo algunas excepciones como el azufre— los metales. Fue preciso llegar a los tiempos modernos, al siglo XVII sobre todo, para que la breve lista de las sustancias reconocidas como simples comenzara a aumentar. Para la exploración materialista, los siglos XVIII y XIX constituyen una época prestigiosa. E incluso desde el simple punto de vista del empirismo, el filósofo debería medir aquí el aumento de los tipos de *seres materiales*.

Pero al mismo tiempo que el número de los tipos de sustancias encontradas en la naturaleza se acrecienta, se precisa de una nueva *doctrina de la simplicidad*. En realidad puede hablarse de un verdadero desplazamiento de la idea de simplicidad. Mostrémoslo rápidamente.

Primero, aun cuando se hace mención todavía de los 4 elementos en el siglo XVIII, ya no se asigna un rol a la idea de que ellos son las sustancias más *simples*. Luego, ya no se imagina que las sustancias halladas en la naturaleza sean, por esto mismo, sustancias simples. El análisis llega a ser la preocupación dominante de todo químico. El químico inicia su investigación multiplicando los esfuerzos de *descomposición*. Entonces, la simplicidad aparecerá como un límite a todo esfuerzo de descomposición. La simplicidad es pues aquí del orden de un *resultado*: planteada como *inicial* en la doctrina de los 4 elementos, es ahora *terminal*. La química nos presenta así una nueva forma "del ocaso de los absolutos", para emplear una expresión de Georges

Bouligand tan rica de sentidos para caracterizar la evolución de la epistemología moderna. En efecto, plantear lo simple como un límite a la descomposición no prejuzga acerca del carácter absoluto de este límite. Y es solamente en el período contemporáneo cuando se establece una especie de coherencia de las sustancias simples, coherencia que confiere a los elementos un status bien definido de sustancia elemental. Volveremos sobre esta sistemática de la simplicidad en un próximo capítulo.

Por el momento, percatémonos solamente de la importancia filosófica de descubrimientos como los de Cavendish de que el agua no es un elemento o el descubrimiento paralelo de Lavoisier en lo relativo al aire. Semejantes descubrimientos hacen añicos la historia, marcan un *fracaso total de lo inmediato*, hacen aparecer la profundidad de la química bajo la física o dicho de otro modo, la heterogeneidad química de la homogeneidad física. Hay aquí una dialéctica íntima que toda cultura materialista debe atravesar para llegar al materialismo instruido.

Transportémonos con el pensamiento a ese momento histórico sorprendente en el cual se pudo anunciar que el agua era el resultado de la síntesis de dos gases. No solamente se desvanece el privilegio del antiguo elemento *agua*, sino que, al mismo tiempo, se conquista la positividad para la noción de gas. Antes de Cavendish y Lavoisier la noción de gas participa aún de la noción de fluido. El fluido, en el pensamiento precientífico, se carga fácilmente de los más confusos valores: es magnético, es vital, conduce a la vida, conduce a la muerte. La experiencia de Cavendish es decisiva: con un trazo brutal tacha todo el vitalismo del reino de los "espíritus". Ambos materialismos, el de la sus-

Escaneado con CamScanner

tancia tangible (el agua) y el de la sustancia invisible (los gases), son puestos en total correlación. Hay una diferencia muy grande entre este materialismo generalizador que extiende su dominio siguiendo las experiencias progresivas y un materialismo de afirmación inicial que cree siempre que la materia tangible brinda las lecciones más decisivas.

Sería necesario un grueso volumen para describir bien el conjunto de experiencias que ha determinado el carácter elemental del oxígeno y del hidrógeno. La sola historia del descubrimiento del oxígeno anima diez años de psicología del espíritu científico. Que el oxígeno esté solamente *mezclado* con el nitrógeno en el aire, mientras que está *combinado* con el hidrógeno en el agua y con los metales en los óxidos, he aquí algo como para plantear múltiples problemas filosóficos. En nuestros días, los libros borran demasiado rápido la perspectiva de estos dramas de la cultura. Los manuales escolares hacen de la lección sobre el oxígeno un modelo de empirismo simple: basta con calentar en una retorta ciertos óxidos, por ejemplo el óxido de manganeso, para obtener el gas maravilloso que vuelve a encender una cerilla que ya no tiene más "que un punto en ignición", dicho sea para emplear la expresión consagrada que resume con frecuencia, desgraciadamente, todo lo que queda en "la cultura general" de las propiedades del oxígeno.[7] Esta *simplicidad de enseñanza* enmascara la fina estructura epistemológica de una experiencia primitivamente com-

[7] ¡Qué reivindicación contra la vanidad de su profesor de química hay en esta pequeña frase de Lautréamont: ¡el oxígeno enciende "sin orgullo" una cerilla! El profesor de química elemental recomienza con una evidente satisfacción esta proeza todos los octubres de su carrera.

prometida en una problemática multiforme. Es aquí donde una recurrencia hacia la situación histórica compleja es útil para experimentar cómo se enriquece el pensamiento materialista.

Que el oxígeno, en algunas décadas, se haya extraído de los minerales, del aire, del agua, brevemente de los cuerpos más diversos para la experiencia común, basta para explicar que este cuerpo químico particular fuera promovido a un rango insigne. Constituye verdaderamente el advenimiento de una sustancia "científica". Sin duda fue preciso, a continuación, quitar al oxígeno el privilegio de designar el *poder* ácido. Pero durante largo tiempo fue el signo material de la nueva química. Y los filósofos —los Schelling, los Hegel, los Franz von Baader—, no vacilaron en hacer del oxígeno un verdadero momento de la explicación general. Por ejemplo, Hegel pone en relación las 4 sustancias —nitrógeno, oxígeno, hidrógeno y carbono— como una organización de conceptos que forma "la totalidad de la noción".[8] Releyendo páginas semejantes se tendrán claros ejemplos de la adhesión precitada del idealismo a los valores experimentales. El idealismo busca incesantemente razones para unificar la experiencia, sin medir correcta y completamente todos sus poderes diversificantes. En nuestra Introducción decíamos que el idealismo es una filosofía demasiado alejada del centro de acción del pensamiento científico para poder apreciar el rol recíproco de los métodos de investigación y de las experiencias de verificación. Tenemos aquí una prueba precisa de la imposibilidad de un idealismo de la experiencia científica. Nada

[8] Hegel: *Philosophie de la nature*, § 328 (trad. Véra, t. II, pág. 224).

Escaneado con CamScanner

se aclara en la meditación de un caso único, donde una sola experiencia revelaría todo el poder de conocer de un sujeto; es necesario aceptar todas las extensiones positivas de todos los ejemplos. En realidad, la dialéctica de la oxidación y de la reducción que ha dado lugar a tan numerosas reflexiones filosóficas, no es más que una reciprocidad material, tomada entre muchos otros procesos recíprocos de síntesis y análisis.

Con el descubrimiento del oxígeno, los filósofos han sido víctimas aquí como en muchas otras ocasiones, de la novedad. Han querido asimilar enseguida un descubrimiento sorprendente apoyándose —¡para mejor!— sobre racionalismos *a priori*, sin cuidarse de establecer el *racionalismo científico* históricamente preparado por un progresivo ajuste de la teoría y de la experiencia. El idealismo tiene su raíz en lo inmediato. De algún modo el espíritu es siempre inmediato a sí mismo. Ahora bien, no hay, no hay más, experiencia científica inmediata. No podría abordarse un pensamiento científico nuevo en blanco, con un espíritu no preparado, sin cumplir para sí mismo la revolución científica que siga el pensamiento nuevo, sin asumir el yo social de la cultura. ¿Será preciso señalar, a modo de digresión, que el yo de la cultura es la exacta antítesis de la cultura del yo?

Dedicarse sin crítica a la novedad u obstinarse en un sistema perimido, he aquí precisamente dos maneras diferentes de rehusar el doble trabajo psicológico de asimilación de los conocimientos científicos y de estructuración del espíritu científico. Puede resultar interesante dar un ejemplo, entre muchos otros, de las resistencias de un espíritu dogmático a las ideas nuevas. En su *Examen de la Philosophie de Bacon*, Joseph de Maistre ironiza

Escaneado con CamScanner

acerca de los esfuerzos de la química por superar la dominación directa y definitiva de las sustancias. Según él, sería preciso permanecer en el pleonasmo que dice que el ácido "es una sal que excita el sabor que se denomina ácido". Se trata de un elemento de la definición de Macquer. De Maistre lo compara a la nueva definición indicada por Cadet en su diccionario: El ácido "es una sustancia que en virtud de su unión con el oxígeno adquiere un sabor agrio...". Y, puesto que, según de Maistre, los nombres deben decirlo todo en su raíz, busca la definición de la palabra *óxido* en el mismo diccionario. Se encuentra allí que la palabra óxido "designa a un cuerpo oxigenado, pero no acidificado, de modo tal que no enrojece en absoluto las tinturas azules y no produce sabor ácido". Y de Maistre comenta: "Pero denominándose el oxígeno así (bien o mal) porque produce el ácido, encontramos que el agente que produce el ácido tiene la notable propiedad de no poseer lo ácido, lo que me parece maravilloso; pero como no pertenezco al oficio, me limito a la admiración".

En un texto así se ve funcionar, con toda ingenuidad, el pensamiento substancialista. Para tal substancialismo, la substancia contiene en toda propiedad sus propiedades y se juzga prudente el referirse siempre a la definición predicativa de la substancia. Entonces las definiciones de designación son tomadas por definiciones de ser. El análisis material es un análisis gramatical. De Maistre fracasa en apreciar la distancia epistemológica que separa la definición del diccionario de Macquer y la del de Cadet. Entre ambas definiciones, sin embargo, la inmensa importancia teórica del descubrimiento del oxígeno es manifiesta. Importa poco saber que más tarde se conocerán ácidos sin oxí-

Escaneado con CamScanner

geno. Lo que es importante, es que con Lavoisier se ha comenzado a comprender el carácter *compuesto* de los ácidos. Con el oxígeno, se ha aislado un factor de esta composición, un intermediario de esta construcción. Y se llega así a la idea enteramente nueva —una idea filosófica que despierta una admiración sin ironía— de que un cuerpo puede servir para *construir una propiedad* que él "no posee".

IX

Pero dejemos esos lejanos debates y consideremos el problema de la pureza de las substancias en su complejidad filosófica moderna.

En líneas generales, puede decirse que no hay pureza sin purificación. Y nada puede probar mejor el carácter eminentemente social de la ciencia contemporánea que las técnicas de purificación. En efecto, los procesos de purificación no pueden desarrollarse sino merced a la utilización de todo un conjunto de reactivos cuya pureza ha recibido una especie de garantía social. A un filósofo le será fácil denunciar aquí un círculo vicioso: purificar una sustancia merced a una serie de reacciones en las que se comprometen reactivos garantizados como puros, es olvidar evidentemente el problema inicial: el problema de la pureza de los reactivos. Pero la ciencia contemporánea puede, con plena conciencia, desdeñar esta objeción previa. Hay aquí un estado de hechos, un momento histórico bien definido. Cada época de la ciencia, en su desarrollo moderno, establece una especie de cuerpo de reactivos constituidos a un nivel de purificación bien determinado. Hay edades sociales diversas para la

Escaneado con CamScanner

pureza materialista: y nuestra época se señala por un refinamiento tal de la purificación que puede muy bien decirse que la ciencia contemporánea posee reactivos nuevos e instrumentos nuevos que ninguna época precedente ha conocido. La técnica materialista de la química moderna nos procura una naturaleza *nueva*; es esencialmente un segundo comienzo del materialismo.

He aquí pues, en estos *instrumentos* de purificación que son reactivos, un aporte social absoluto; un químico aislado no podría tener la pretensión de substituirlos por *instrumentos personales*, por todo un cuerpo de reactivos atesorados en una preparación personal rehaciendo así por su propia cuenta, toda la historia de la química. La química moderna saca provecho de su larga preparación histórica; es una de las ciencias que vive más claramente en su *presente*. El químico entra al laboratorio donde halla un *presente absoluto*, el presente absoluto de los datos técnicos, datos que se ofrecen en su conjunto, en su totalidad, bien distintos, por consiguiente, de los datos naturales encontrados en el ocasionalismo esencial del empirismo. Es de este materialismo de un presente absoluto, de los reactivos técnicos coordinados del que parte el químico moderno; debe inscribir su trabajo cotidiano en el presente de la ciencia, en un conjunto humano al cual se integra, ya desde un punto de vista teórico, por una aprehensión cultural que constituye una necesidad para la acción científica eficaz.

Todas estas tesis parecerían menos superficiales al filósofo si quisiera tomar conciencia de la verdadera *operación de mecanizado* necesaria para la producción de una substancia pura en la técnica contemporánea; comprendería rápidamente que semejante purificación no depende ya de una acti-

Escaneado con CamScanner

vidad individual, que exige un trabajo en cadena, purificaciones en cadena, en suma: que la fábrica-laboratorio es, en lo sucesivo, una realidad fundamental.

Por otra parte, el examen de un plan de fabricación para una purificación será más convincente que todo desarrollo filosófico. El lector puede, por ejemplo, remitirse al esquema de las operaciones que conducen del berilo al berilio puro en laminillas conforme al método empleado en la Degussa A. G. Dicho esquema es señalado por J. Besson en un artículo aparecido en el *Bulletin de la Société chimique de France* (año 1949) que no reproducimos: dos páginas de la presente obra no bastarían para ello. Allí veríamos por decenas operaciones de purificación, por así decir, cruzadas, purificaciones proseguidas según diversos puntos de vista, inducidas por diferentes reactivos. Considerando todos los circuitos de estos procedimientos químicos destinados a producir una substancia particular con todas las garantías de pureza, se comprenderá que semejante operación de fabricación no puede ser pensada más que en la cúspide de una cultura y realizada en una ciudad que industrializa la ciencia enteramente.

X

Así, el cuerpo de reactivos es a la vez coherente y eficaz; todos los reactivos se producen con una garantía de pureza que permite el trabajo positivo. Sin embargo, no convendría otorgar una validez incondicionada al concepto de *pureza en sí*. Postular una pureza en sí sería reunirse al mito de la *pureza natural*. En realidad ya que la ciencia por

tiva solidariza la noción de pureza con la noción de operación de purificación, no puede descartarse el *relativismo* de la pureza. En efecto, según el procedimiento de purificación empleado, se pueden obtener, para un mismo producto, diferentes grados de pureza. Pero no va de sí que estos grados de pureza puedan ordenarse, pues la pureza se torna a menudo al nivel de una cualidad particular. A veces una propiedad particular que no compromete profundamente al conjunto de las propiedades químicas puede revelarse de una increíble sensibilidad a la menor impureza. Andrew Gemant en un capítulo del manual de Farkas "Electrical properties of hydrocarbons" (pág. 215) dice que un hidrocarburo líquido tiene una conductibilidad eléctrica que varía de 10^{-19} mho/cm para una muestra extremadamente purificada a 10^{-13} para una muestra comercial, esto es una variación de 1 a un millón. Se comprueba la enorme acción de la menor impureza. Gemant agrega que las determinaciones de la conductibilidad dan valores que disminuyen indefinidamente con la prosecución de una purificación cada vez más extremada pero que sin embargo *ningún valor límite está a la vista*.

Comprendemos bien que no se podrían ordenar las purezas naturales apuntando a una pureza en sí. Más aún, a pesar de todos los esfuerzos del materialismo, decididamente artificialista, la línea de las purificaciones nunca está segura de apuntar a una purificación absoluta. Bastaría que un nuevo tipo de experiencia fuera instituido para que el problema se planteara bajo una forma nueva. La pureza de una substancia es pues una obra humana, no podría tomarse por un dato natural. Conserva la relatividad esencial de las obras humanas; su en-sí está condicionado por un largo pasado de ex-

Escaneado con CamScanner

periencias proseguidas dentro de las vías de una facticidad incesantemente acrecentada. De cualquier modo lo *facticio* brinda garantías incomparablemente mayores que lo *natural*.

XI

Como conclusión de este capítulo donde hemos intentado mostrar la evolución de las ideas materialistas de homogeneidad, simplicidad y pureza, si se nos permite vincular todas nuestras reflexiones a la posición filosófica general que asumimos en nuestras investigaciones epistemológicas, diremos de buen grado que vemos aquí nuevos argumentos para una filosofía del racionalismo aplicado.

En efecto: todo es método, método aplicado, método rectificado por su aplicación. La conciencia sin cesar vigilante de la aplicación correcta de un método es la base misma del racionalismo aplicado, instituye al espíritu como una actividad sistemática de corrección. Y con el racionalismo materialista aplicado, esta conciencia sin cesar vigilante de la aplicación de un método, penetra profundamente en la objetividad. La conciencia de método rectifica incluso la materia, la normaliza.

De esto resulta, no un psicologismo de primer grado como aquel en el cual se complacen numerosos existencialismos, sino un ortopsicologismo de segundo grado. Y este segundo grado resulta bien claro en el problema de la pureza sustancial que acabamos de examinar. Aquí es necesario ir hasta el extremo y decir: ya que la sustancia está *dada*, naturalmente, dada, no es *pura*. Será pura cuando la técnica la haya *purificado*. Hay pues una dife-

Escaneado con CamScanner

rencia metafísica esencial entre un materialismo ligado a la materia bruta y un materialismo instruido sobre un conjunto coherente de objetos materiales que manifiestan un testimonio de pureza técnica. Es verdad entonces que el materialismo técnico se hace inseparable de un racionalismo instruido.

XII

Así, el máximo de garantía de pureza no reside en un valor natural sino en una aplicación rigurosa de los métodos. Es merced a la aplicación vigilada de los métodos que el materialismo establece un nuevo sustancialismo: el de la *substancia sin accidente*. La constitución técnica de una substancia enteramente normalizada excluye toda fantasía y toda incertidumbre. La química prepara una *substancia en serie*. En lo que nos concierne, acude a nosotros a menudo el pensamiento de deslizar este concepto de una substancia química producida en serie, en las polémicas fáciles donde los filósofos afirman la desvalorización humana de los *objetos* fabricados en serie. ¿No ven acaso estos filósofos que el irracionalismo que les es tan caro sufre aquí —con la sustancia sin accidente— un verdadero estallido? Sin duda, en una fabricación, pueden deslizarse defectos, falsas maniobras, "fallas". Pero estos "accidentes" ya no son los accidentes inherentes a la sustancia, los accidentes que individualizan en su fondo a la misma. Hay aquí una dialéctica de la noción de accidente que concluye con la eliminación del mismo. Al pasar de la substancia real al método de realización, el accidente llega a ser eminentemente rectificable: una conciencia clara del método lo evitará, una vigilancia social lo

Escaneado con CamScanner

yugulará. Construid una ciudad científica bien hecha y los objetos materiales que de ella salgan estarán bien hechos: serán *sustancias sin accidentes*.

Con las substancias sin accidentes provistas de cualidades sin fluctuaciones, la química ya no permite al filósofo plantear un irracionalismo dentro de una profundidad indecible, de un substancialismo inanalizable. Un medicamento creado por la química no tiene ya derecho a la individualidad: cumple sin accidente su esencia, corresponde a lo absoluto de su fórmula. Todos los comprimidos de un tubo de aspirinas cumplen una identidad absoluta, tan segura y tan neta como una identidad lógica. Para diferenciarlos en el empleo habría que singularizar cada migraña, en suma: será preciso ir a buscar lo irracional en otra parte. Con toda certidumbre, este irracionalismo ya no está en la sustancia, ni en esa profundidad de un más allá de la substancia donde los filósofos de lo concreto buscan el reflejo de su singularidad.

Escaneado con CamScanner

Capítulo III

LA SISTEMATICA MODERNA DE LOS CUERPOS SIMPLES

> No citaré, por cierto, todos esos metales modernos, familias subalternas de sus muchos mayores. Esperaré a que la ciencia haya asignado rangos, entre sus antepasados, a su raza nueva. — Abate DELILLE, *Obras completas*, t. II, pág. 9.
>
> "Todo lo que podía ordenarse le gustaba." — G. CUVIER, *Elogio de Werner*.

I

Después de las extensas observaciones precedentes sobre el aspecto filosófico general del materialismo químico, debemos encarar la moderna *determinación exacta* de las substancias químicas de base. Esta determinación exacta del número de las substancias elementales al principio acumuladas empíricamente en el curso de los siglos, corresponde, en la ciencia contemporánea, a una especie de inducción completa cuya novedad tenemos que caracterizar. En lugar del vano ensayo de una racionalidad de los cuatro elementos presentada en un capítulo precedente, vamos a ver desarrollarse gradualmente un racionalismo del noventa y dos. El hecho de que haya 92 elementos químicos, 92 substancias *elementales ordenadas sin olvidar ninguna*, en un orden real y racional, presenta una seguridad que parece hacer desaparecer toda *contingencia* del dato substancial. Así, se terminaron los tiempos en que Hegel podía decir: "los elementos químicos no pueden recibir ningún orden; por

Escaneado con CamScanner

el contrario, son heterogéneos unos con respecto a otros".[1] Ya no se puede someter, como en la *Fenomenología del Espíritu*, la lista del dato de los elementos tan sólo a la jurisdicción de la locución *también*: hay cobre, *también* hay zinc, *también* hay oxígeno. En efecto, el cobre y el zinc tendrán que incluir su relación substancial con el oxígeno en su catálogo de propiedades. Y después el orden quedará constituido sin perturbación posible. Este orden escapará a lo que Hegel consideraba como la "universalidad indiferente y pasiva, el *También* de las múltiples propiedades, o más bien de las materias".[2] Dicho de otro modo, en la ciencia moderna el saber sólo puede acumularse organizándose.

Pero precisamente el orden de las substancias elementales se hace tan orgánico que la organización puede absorber, en cierta forma, lo que la desborda. Así el racionalismo cerrado de los 92 elementos fue abierto en dos direcciones desde hace algunos lustros: primero por el descubrimiento de los isótopos, es decir, de elementos provistos de las mismas propiedades químicas, pero de pesos atómicos diferentes. Luego, por las técnicas recientes que han creado los elementos transuranianos, es decir, el más allá del noventa y dos, con los elementos 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, sobre los que volveremos más adelante.

Así, el número de los elementos cuya sistemática vamos a tratar de recordar sobrepasó el número 92. El número de los isótopos es difícil de fijar, aumen-

[1] Hegel: *System der Philosophie*, II parte, *Die Naturphilosophie*, Michelet, 1929, § 281, pág. 187.

[2] Hegel: *La phénoménologie de l'esprit*, trad. Hyppolite, t. I, pág. 96.

Escaneado con CamScanner

ta de año en año. Puede alcanzar pronto el millar. No existe probablemente ningún químico o físico en el mundo que sepa la lista exacta. El hombre por su prodigiosa técnica sobrepasa los cuadros de su propio pensamiento. Aquí la técnica desborda la ciencia. Por el hecho de un leve desprendimiento entre la ciencia y la técnica, surge una contingencia histórica en el saber. La cultura científica avanza absorbiendo algunas contradicciones a sus propios principios. Gérard Vassails, en un artículo de la *Revista de historia de las ciencias* (septiembre de 1950) bajo el título: El peso del fuego, podía concluir (pág. 241): "Si en la época de Lavoisier, el conocimiento de la imponderabilidad de la energía desprendida en el transcurso de las reacciones era una condición esencial para el desarrollo de la química molecular, un siglo y medio más tarde el reconocimiento de su ponderabilidad se había convertido por el contrario en una de las condiciones esenciales del desarrollo de la química atómica. Es así que en el transcurso de la evolución de la ciencia, una misma realidad puede aparecer bajo formas contradictorias". Lo mismo sucede en la filosofía de la ciencia. El racionalismo de los 92 cuerpos simples es una filosofía sólida que deteriora la contingencia del *también* hegeliano, la contingencia de un dato material ilimitado. Es sin embargo a partir de ese racionalismo limitado cuando nace una técnica susceptible de una producción al parecer ilimitada. No se comprendería la técnica de la fabricación ilimitada de los isótopos, si no se hubiera asimilado el materialismo ordenado de los 92 elementos químicos.

De todas formas, en ese materialismo racional que instituye el orden de los elementos *separados por una unidad elemental*, aparecen matices filo-

Escaneado con CamScanner

sóficos en la *organización numérica*, que ninguna filosofía de la materia conoció antes del siglo XX. Cuando se agreguen además cientos de isótopos a la aritmética de los 92 elementos, nunca se presentará un *elemento intermediario*, nunca un semielemento, nunca un elemento simbolizado por un "número atómico" fraccionario. La aritmética moderna de la substancia es la aritmética de los elementos enteros. Sobre ese teclado de los 92 primeros números enteros vendrán a jugar leyes del par y del impar, leyes todavía un poco confusas, pero que dibujan ya un nuevo pitagorismo de la materia. Pero esas leyes de paridad no surgen de ningún *a priori* aritmético, aparecen en la sistemática general de los 92 cuerpos simples. No son descubiertas en una meditación dialéctica de los primeros números, al principio de la serie. Si se evoca un pitagorismo, es necesario entonces que sea un pitagorismo extendido, extensivo, una filosofía que se establezca sobre un conjunto numeroso y coherente, en un racionalismo de la multiplicidad coherente. Son éstos otros tantos rasgos que deberían liberar a la filosofía de la materia, tanto de las doctrinas fáciles del irracionalismo retrasado, como de la falsa claridad de las doctrinas de un racionalismo ingenuo.

La paradoja epistemológica que anima al materialismo instruido es brillante, por otra parte. En el momento en que el átomo es considerado como un edificio complejo se comprenden las razones de su unidad, se exponen discursivamente las razones que hacen de él un edificio acabado. También el conjunto de los elementos recibe su aritmética en el momento en que la experiencia permite pasar de un tipo de átomo a otro, en una transmutación de los elementos químicos próximos uno del otro. Y

Escaneado con CamScanner

si esta aritmética se hace claramente objetiva —aunque al comienzo no corresponda a la intuición de un objeto designado— ello se debe a su aplicación a un número bastante grande de tipos. Parece que un pitagorismo que contara sucesivamente 1, 2, 3, 4, 5 substancias elementales seguiría siendo una aritmética ontológica balbuceada. La luz de la enumeración de las substancias no está en el orden de la cuenta. Aparece en un pluralismo copioso.

Se está seguro de que los tipos de átomos son realmente varios porque son numerosos. Parece que en la aritmética de los 92 elementos el aspecto numérico refluye del gran número hacia el pequeño número, a la inversa de las costumbres pedagógicas, a la inversa de las filosofías elementales.

Pero antes hemos consagrado todo un libro a la historia de esta introducción del número entero en la química moderna.[3] Vamos a limitarnos aquí a señalar brevemente las etapas de esta aritmetización de las substancias para extraer de allí con más claridad las lecciones filosóficas.

II

La crítica filosófica tiene las cartas a su favor para afirmar el carácter simplemente pragmático de la doctrina de los elementos en química. ¿Acaso el químico no repite, a partir de la revolución lavoisiana, que considera substancia *elemental* a toda substancia que no pudo ser descompuesta a pesar del gran número de experiencias anteriores? Así parece que el químico no prejuzga el futuro.

[3] *Le pluralisme cohérent de la chimie moderne*. París, éd. Vrin, 1932.

Escaneado con CamScanner

sóficos en la *organización numérica*, que ninguna filosofía de la materia conoció antes del siglo XX. Cuando se agreguen además cientos de *isótopos* a la aritmética de los 92 elementos, nunca se presentará un *elemento intermediario*, nunca un semielemento, nunca un elemento simbolizado por un "número atómico" fraccionario. La aritmética moderna de la substancia es la aritmética de los elementos enteros. Sobre ese teclado de los 92 primeros números enteros vendrán a jugar leyes del par y del impar, leyes todavía un poco confusas, pero que dibujan ya un nuevo pitagorismo de la materia. Pero esas leyes de paridad no surgen de ningún *a priori* aritmético, aparecen en la sistemática general de los 92 cuerpos simples. No son descubiertas en una meditación dialéctica de los primeros números, al principio de la serie. Si se evoca un pitagorismo, es necesario entonces que sea un pitagorismo extendido, extensivo, una filosofía que se establezca sobre un conjunto numeroso y coherente, en un racionalismo de la multiplicidad coherente. Son éstos otros tantos rasgos que deberían liberar a la filosofía de la materia, tanto de las doctrinas fáciles del irracionalismo retrasado, como de la falsa claridad de las doctrinas de un racionalismo ingenuo.

La paradoja epistemológica que anima al materialismo instruido es brillante, por otra parte. En el momento en que el átomo es considerado como un edificio complejo se comprenden las razones de su unidad, se exponen discursivamente las razones que hacen de él un edificio acabado. También el conjunto de los elementos recibe su aritmética en el momento en que la experiencia permite pasar de un tipo de átomo a otro, en una transmutación de los elementos químicos próximos uno del otro. Y

Escaneado con CamScanner

si esta aritmética se hace claramente objetiva —aunque al comienzo no corresponda a la intuición de un objeto designado— ello se debe a su aplicación a un número bastante grande de tipos. Parece que un pitagorismo que contara sucesivamente 1, 2, 3, 4, 5 substancias elementales seguiría siendo una aritmética ontológica balbuceada. La luz de la enumeración de las substancias no está en el orden de la cuenta. Aparece en un pluralismo copioso.

Se está seguro de que los tipos de átomos son realmente varios porque son numerosos. Parece que en la aritmética de los 92 elementos el aspecto numérico refluye del gran número hacia el pequeño número, a la inversa de las costumbres pedagógicas, a la inversa de las filosofías elementales.

Pero antes hemos consagrado todo un libro a la historia de esta introducción del número entero en la química moderna.[3] Vamos a limitarnos aquí a señalar brevemente las etapas de esta aritmetización de las substancias para extraer de allí con más claridad las lecciones filosóficas.

II

La crítica filosófica tiene las cartas a su favor para afirmar el carácter simplemente pragmático de la doctrina de los elementos en química. ¿Acaso el químico no repite, a partir de la revolución lavoisiana, que considera substancia *elemental* a toda substancia que no pudo ser descompuesta a pesar del gran número de experiencias anteriores? Así parece que el químico no prejuzga el futuro.

[3] *Le pluralisme cohérent de la chimie moderne.* París, éd. Vrin, 1932.

Escaneado con CamScanner

Si en el desarrollo ulterior de la ciencia un cuerpo tomado como elemento debiera ser descompuesto en dos o varias partes químicamente diferentes, perdería su privilegio de elemento. Este caso se dio.

Se dio, pero ya no se da. Y esta estabilidad histórica, sin duda de origen reciente, debería conducir al filósofo a reformar su juicio. Tendría así la ocasión de vivir a fondo una revolución epistemológica. En lugar de formar sus pensamientos fundamentales en el *origen* de una historia, el filósofo aprendería a formarlos en la *terminación* de una historia. La ordenación de las substancias elementales está *terminada* y precisamente esta terminación pone un signo definitivo sobre el carácter *elemental* de las substancias ordenadas. Nos explicamos entonces que la filosofía terminal del materialismo instruido sea bien distinta de la filosofía incoativa en la que se demora el espíritu filosófico tradicional.

Para medir bien esta estabilidad histórica de adquisición reciente es necesario considerar la *densidad de experiencias*, densidad incomparablemente mayor en el período moderno que en los períodos precedentes. ¿Cuántos eran los alquimistas que en la época del Renacimiento atormentaban con pobres armas a la materia, en comparación con el número de trabajadores de la química contemporánea? La *época* de las ciencias modernas tiene una eficacia muy distinta de la época de las ciencias debutantes. Una década de nuestra época vale siglos de las épocas anteriores. Esta eficacia es precisamente uno de los aspectos de carácter de *ciudad constituida* que tomó la ciudad de la química desde fines del siglo XVIII. Al agruparse los trabajadores, las dialécticas se multiplican y se aceleran. Así el tiempo de la ciencia va cada vez más

Escaneado con CamScanner

rápido. Es realmente asombroso que esta especie de progresión geométrica de la eficacia del tiempo en el progreso de la cultura científica nunca sea considerada por el historiador de las ciencias. E incluso, se encuentra en éste un curioso mal humor si se evoca esta evidente aceleración de la cultura científica. Quiere ser historiador como los otros, caminando al mismo paso que los demás, en la cadencia de los acontecimientos contingentes. No se da cuenta de que todo historiador de las ciencias es necesariamente un historiógrafo de la Verdad. Los acontecimientos de la ciencia se encadenan en una verdad continuamente acrecentada. A veces, sin duda, en el progreso de la ciencia aparecen verdades parciales, pero es porque son absorbidas por verdades más grandes, más claras, más generales. La ciencia *crece*. Y el historiador de las ciencias debe mostrar este crecimiento. El tiempo de la ciencia está sometido a la dinámica de un crecimiento esencial. Otras historias no están tan bien compartidas. A menudo deben su relieve a un punto de vista personal del historiador. Los *momentos* de la historia general no alcanzan comúnmente la objetividad innegable de los momentos de la historia de las ciencias.

Estos momentos de verdad científica lanzan una luz recurrente sobre el pasado del pensamiento y de la experiencia. El estado de completez que caracteriza al sistema moderno de las substancias simples, marca un momento parecido. Ese momento *liquida* las objeciones filosóficas previas contra la elementaridad de los "elementos químicos". Lo comprenderemos mucho mejor si marcamos con más claridad, como vamos a tratar de hacerlo, lo que distingue la filosofía química moderna de la filosofía de la prequímica.

Escaneado con CamScanner

III

Tres o cuatro razones de importancia filosófica bien diferente, razones heteróclitas, se oponían a la *ordenación inicial* de los elementos químicos.

En primer lugar una verdadera *fijación*, aun más psicológica que histórica se oponía a una justa apreciación del carácter elemental de las substancias. En efecto, al fijar en *siete* el número de los metales poniéndolos en correlación con los *siete* planetas, se reforzaban valores simbólicos inconscientes y se delimitaba sin mucho esfuerzo el sistema de las substancias metálicas. Así el largo período en que se profesó el cierre recíproco del sistema de los metales y del sistema de los planetas no podía conocer las verdaderas síntesis del espíritu científico. Fue necesario que las ciencias se hicieran autónomas para poder ayudarse mutuamente. Incluso después que el progreso del pensamiento rompió esta ingenuidad de las correspondencias entre los 7 metales y los 7 planetas, la necesidad de referirse a un misticismo de los números para explicar el cielo y la tierra excita los más diversos espíritus. Así, de Sénancour señaló, sin duda, en la época en que escribía *Obermann*, que se conocían más de 7 metales, y más de 7 cuerpos simples. Pero no pudo aceptar destronar al número siete de su potencia simbólica. Anuncia que pronto se conocerán 49 cuerpos simples, es decir 7 veces 7. Cuarenta y nueve o 7, dice, "lo que es lo mismo".[4] Pero dejemos a Obermann hacer química

[4] De Sénancour: *Obermann*, pág. 220, en nota.

Escaneado con CamScanner

con sueños. Sólo señalamos esta locura para mostrar el carácter inadecuado de una meditación en el vacío sobre los números. La aritmética de las substancias debe seguir paso a paso las razones y las experiencias que permiten atribuir un orden numérico a las substancias.

En segundo lugar, comprendemos ahora muy bien que la ordenación de las substancias elementales no tuviera ninguna posibilidad de éxito mientras el número de substancias conocidas fuera demasiado pequeño. De hecho, cuando en el siglo XVIII los químicos, siguiendo en este caso el método de la historia natural, decidieron clasificar los elementos por *familia,* sólo pudieron desembocar en clasificaciones efímeras. El desarrollo no confirma de ningún modo esta primera ordenación. Y tenemos aquí un hecho histórico que merece la meditación del filósofo. En el conocimiento de la materia, la naturaleza no entrega clasificaciones naturales. La comparación de las substancias no tiene la inmediatez de la comparación de las formas.

Un tercer obstáculo dificultó mucho los ensayos de sistemática de los cuerpos simples, incluso a principios del siglo XIX: es la inscripción, en la base de la química, de entes físicos que no eran substancias químicas. Como por ejemplo las substancializaciones de ciertos principios como la luz, el calor, la electricidad. En efecto, al considerar lo calórico como una substancia del mismo rango que el azufre o el fósforo, la doctrina de las substancias —ahora podemos comprenderlo— no podía constituirse. Demos un ejemplo preciso.

Todavía para Fourcroy, como para Lavoisier, la luz es una substancia: "actúa químicamente sobre

Escaneado con CamScanner

los cuerpos", "esto puede comprobarse por la diferencia que presentan los mismos cuerpos a plena luz o privados de este elemento. Los primeros son en general coloreados, volátiles, inflamables; los segundos tienen las propiedades contrarias".[5]

Este es un texto muy peligroso para el historiador de las ciencias si no lo juzga en función de matices filosóficos múltiples susceptibles de separar las razones y los hechos. Se podrá afirmar, en efecto, que la fórmula: "la luz actúa *químicamente* sobre los cuerpos" corresponde a una *realidad* suficientemente verificada por la experiencia inmediata; se podrá agregar que esta verdad fue sancionada en el curso del desarrollo de la química por toda una ciencia llamada justamente, fotoquímica. La fotografía aportó innumerables pruebas técnicas de la acción química de la luz.

¿Cómo no ver sin embargo que se interpreta mal esta acción química de la luz si se le atribuye el mismo papel de una substancia, el mismo papel de un elemento químico? Llegará el tiempo en que se hablará de "corpúsculos" de luz, de "fotones". Pero allí todavía todo matiz es filosófico, y esta *realización corpuscular* continúa siendo muy diferente de una *substancialización*. Los corpúsculos de luz no son verdaderamente corpúsculos de substancia, en el sentido en que se habla de substancia química. Una ontología precisa tiene la obligación de separar esas dos instancias del ser: corpúsculo y cuerpo.[6] Esta separación no se realizó

[5] Fourcroy: *Philosophie chimique ou vérités fondamentales de la chimie moderne*. París, año III, segunda edición, pág. 10.

[6] Véase *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, cap. III.

Escaneado con CamScanner

en las intuiciones ontológicamente confusas de Fourcroy.

Admitiendo incluso que se hayan podido alcanzar conclusiones exactas por esta "confusión filosófica" que une luz y materia, no por ello es menos necesaria la denuncia de su vicio profundo. Por ejemplo, la luz tomada como un elemento químico conduce a la prequímica a afirmar que la refracción en los cuerpos cristalinos es tanto más fuerte cuanto más combustibles son esos cuerpos. Es de acuerdo a esta propiedad, dice Fourcroy (*loc. cit.*, pág. 9) que Newton "adivinó la combustibilidad del diamante y la existencia de un principio combustible en el agua". Pero adivinar no es pensar. Y Fourcroy da aquí una falsa profundidad a la química newtoniana. Sin duda, Lavoisier quemó un diamante en el oxígeno y Nicholson extrajo el hidrógeno, el gas inflamable, del agua. Pero esos hechos experimentales no dan un *valor* científico a la profecía de Newton. Fourcroy es víctima de una racionalización histórica. La historicidad del saber científico se desarrolla positivamente en el sentido de un progreso de razonamiento y de experiencia. La teoría de Newton sobre la unión de la refracción luminosa y de la combustibilidad era una quimera.[7]

[7] Véase Hegel: *System der Philosophie*, Parte II, *Die Naturphilosophie*, ed. Michelet, 1929, pág. 321. Hegel cita a Biot: "La fuerza (de refracción) más enérgica está en los aceites y resinas, y el agua destilada no les es inferior". Pero el comentario de Hegel va más allá. Agrega: "la combustibilidad es así un factor específico... también el aceite, el diamante, el hidrógeno determinan una refracción más fuerte". Se ve por lo demás al filósofo que se satisface así con una dialéctica de las propiedades materiales inmediatas. Parece que la materia combustible atrae la luz susceptible de inflamarla. Biot, prudentemente, no había

De hecho Fourcroy se queda en un realismo excesivo de la luz. Todavía dice: "La luz quita a los cuerpos quemados el principio que absorbieron al quemarse, de manera que de incombustibles en que se habían convertido, vuelven a pasar al estado combustible. Se puede decir que en general la luz desquema los cuerpos quemados". Expresiones todas que pertenecen a una especie de química inmediata, de química de las apariencias, química ingenua bien alejada de los balances materiales exactos de la química científica. Las nociones de *quemar* y *desquemar*, bajo la pluma de un gran químico como Fourcroy, hacen eco a las nociones de *cocer* y *descocer* de los alquimistas.

El substancialismo del elemento luz va tan lejos en Fourcroy que se encuentran textos en los que plantea una diferencia de acción *química* entre una retorta *transparente* y una retorta *opaca*. Esta es una proposición que él ubica a nivel de los "axiomas" de la química (*loc. cit.*, pág. 16): "A menudo la luz, aplicada al mismo tiempo que lo

dicho tanto a propósito de ello. Y Hegel termina el párrafo en estos términos (trad. Véra, *La philosophie de la nature*, t. II, pág. 45): "Tenemos aquí uno de los fenómenos más complicados. Y lo que lo hace tan complicado, es el hecho de que lo que hay de más espiritual se halla aquí sometido a determinaciones materiales, y que el principio divino se mezcla con el elemento terrestre. Pero en esta alianza de la luz pura, virginal e intangible con los cuerpos, cada uno de los dos términos conserva también su valor". Esta sobrevaloración idealista que remata la valoración de las cualidades inmediatas señala con bastante claridad la diferencia entre los valores metafísicos y los valores de la explicación científica fundados en la experiencia. La sobrevaloración visible en esta página hegeliana ilustra un rasgo epistemológico bien característico: se sobrevaloran los valores tanto más fácilmente en cuanto están menos correctamente verificados en una experiencia positiva.

Escaneado con CamScanner

calórico, ayuda su acción o recíprocamente; también las vasijas transparentes puestas en los hornos son extremadamente útiles a los químicos, al dejar pasar la luz y lo calórico a la vez. Se produce el mismo efecto haciendo penetrar bastante calórico en las vasijas opacas para hacerlas enrojecer o hacerlas permeables a la luz".

Este texto nos parece particularmente sensible para mostrar la influencia de un realismo inmediato no discutido. Decir que se calienta al rojo una retorta ya no es aquí, como para un espíritu moderno, una simple indicación que fija groseramente una temperatura favorable a una reacción química. Para Fourcroy, el color rojo que toma el recipiente tiene una acción positiva, una influencia *química*; la tierra de la retorta, calentada al rojo, deja pasar la *materia* de la luz y esta *materia* de *la luz* tiene una acción química sobre las materias contenidas en el recipiente.

Nos extendimos un poco en el comentario de los ejemplos proporcionados por Fourcroy con el fin de mostrar bien que la adjunción de falsas substancias, como lo calórico y la luz, a la lista de los cuerpos simples hacían bien difíciles los ensayos de una buena sistemática de las substancias elementales.

Por último, un cuarto aspecto del materialismo inmediato dificulta la constitución de un materialismo ordenado: es la gran desigualdad de las cantidades de existencia de los diferentes elementos químicos encontrados en la naturaleza. Se comprende fácilmente la necesidad de borrar todo privilegio relativo a la cantidad, para establecer una sistemática de los cuerpos simples. El hierro, el carbono, el calcio, el oxígeno son muy abundantes

Escaneado con CamScanner

en la naturaleza. Cualquier tierra escasa, sin embargo, juega un papel equivalente a esos elementos abundantes desde el momento en que se quiere establecer un materialismo ordenado.

La importancia tomada por un elemento extremadamente escaso en sistemática de los elementos, —incluso un elemento que está desapareciendo y hasta un elemento desaparecido— no deja de ser por otra parte uno de los rasgos más característicos de la filosofía química nueva. Se está muy lejos de la experiencia primera cuando en el materialismo racionalista, se da un papel equivalente al hierro y al mercurio. El cuantitativismo presenta sin duda sus propios problemas; pero no tiene que intervenir en el problema de la clasificación de los tipos. Así, incluso desde el punto de vista de las cuestiones generales que incumben al universo de la materia, se ve que una filosofía química instruida por la ciencia moderna no puede conservar los privilegios de la experiencia inmediata.

Por todas esas razones, se comprende que la sistemática de los elementos químicos sólo podía aparecer en una ciencia muy avanzada, cuando al período de la ciencia descriptiva sucede el período de organización racional de la experiencia. Llegamos entonces a un punto en que debemos realizar una inversión de los intereses filosóficos. Una simple dialéctica lógica no bastaría para seguir la historia. Es necesaria una ruptura con el pasado si se quiere asumir el racionalismo del materialismo moderno. Si podemos presentar claramente esta ruptura quizá se comprenderá mejor la dualidad de los puntos de vista que parece necesaria a quien quiere examinar el desarrollo de la filosofía química.

Escaneado con CamScanner

IV

En razón de todos los obstáculos encontrados por los ensayos de clasificación, hay que llegar hasta la segunda mitad del siglo XIX para que el problema de una sistemática de los elementos de la materia se plantee en una perspectiva instruida.

Si se debiera señalar con rasgos un poco gruesos las revoluciones de ideas por las que se renueva la ciencia, se podría hablar primero de la era analítica de Lavoisier, luego de la era sincrética de Mendeleiev. Los trabajos de Mendeleiev, que en vida del autor tuvieron muy poco renombre, tomaron una importancia considerable ciento cincuenta años después de su aparición, al punto que el cuadro de Mendeleiev, sin duda varias veces modificado, es una de las páginas más filosóficas de la ciencia. El cuadro que establece el conjunto antes indeterminado de los cuerpos simples como una totalidad orgánica, funda verdaderamente la *química sincrética*.

Aclaremos rápidamente la coherencia de la sistemática de los cuerpos simples realizada por Mendeleiev.

En lugar de las clasificaciones lineales que organizaban los elementos en familia, sin organizar nunca entre ellas las familias de elementos, el cuadro de Mendeleiev pone en marcha un *orden cruzado*, un orden con dos variables. Primero no se distinguieron muy claramente esas dos variables; sólo fueron bien señaladas en una información eléctrica muy adelantada que no podía aparecer en las primeras formas del sistema. Pero los papeles diferentes de esas dos variables ordinales se multipli-

Escaneado con CamScanner

caron con los progresos de la ciencia y se puede decir que en cada década, desde hace tres cuartos de siglo, se comprende mejor la significación del orden cruzado que es el principio del cuadro de Mendeleiev.

La idea directriz de Mendeleiev fue la de tomar para los cuerpos simples, como primer motivo de ordenación, el peso atómico, y como segundo motivo, la valencia química. Escribiendo sobre una línea horizontal la serie de los cuerpos simples de acuerdo con el orden creciente de los pesos atómicos, interrumpe la primera línea para poner en columnas verticales los cuerpos simples de la misma valencia. Una vez terminada la segunda línea, comienza una nueva basada en la misma relación, para poner poco a poco en columnas las valencias. Nada más simplemente totalizador que esta clasificación que pone en marcha las nociones de peso atómico y de valencia química que dominan la química clásica.

Pero veamos un poco más de cerca esta noción de *peso atómico* que parece conservar en las primeras formas del cuadro de Mendeleiev un privilegio de ordenación. Aislando las fases de la evolución de esta noción de peso atómico, ella puede en efecto servirnos de argumento para el polifilosofismo que defendemos en la presente obra.

En la corta historia de esta noción, que en realidad sólo tiene un siglo y medio de existencia, hay épocas en las que no se duda en afirmar el *realismo* de la noción, otras épocas en que resalta una voluntad explícita de limitarse al *positivismo de la experiencia*. Se acepta entonces manejar símbolos, confiarse a un simbolismo organizador, pero se prohíbe ir más allá. Hubo una época reciente en la que en la enseñanza —en esto, como a menudo

Escaneado con CamScanner

sucede, en retraso con respecto a la ciencia efectiva— se insistía sobre el carácter de *hipótesis* de la noción de átomo. Entonces se recomendaba decir que el *peso atómico* no es un *peso*, ya que sólo designa las *relaciones* ponderales de los cuerpos que entran en composición [8]. El peso atómico, si realmente era el *peso de un átomo*, debería ser un número *absoluto*. En las primeras determinaciones y durante todo el siglo XIX, el peso atómico era un número *relativo*, un número que indicaba una *relación* de pesos. El verdadero nombre de la sistemática de los pesos atómicos en la química del siglo XIX hubiera debido ser: cuadro de los números proporcionales que determinan la composición de los cuerpos compuestos en cuerpos simples. Sólo después de los trabajos de la escuela atomística del siglo XX, en particular la escuela de Jean Perrin, se pudo determinar el número absoluto de átomos contenidos en un peso determinado de substancia y calcular el *peso absoluto* de un átomo de una substancia determinada.

De este modo, sobre esta noción particular de peso atómico, se puede seguir una evolución de la filosofía química, filosofía que accede lentamente al *realismo preciso* gracias a la organización racional de una experiencia comparativa esencialmente compleja. Basta seguir esta evolución que desemboca en un *realismo científico*, para ver hasta qué punto son inertes las tesis de un *realismo inmediato*, realismo inmediato que está siempre listo para ordenar todo su saber a partir de una experiencia particular. Por sus técnicas múltiples y sus teorías cada vez más racionales, la química

[8] Véase nuestro libro *Les intuitions atomistiques*. Boivin, cap. IV.

Escaneado con CamScanner

contemporánea determina un verdadero "espectro filosófico" que pone en su lugar los diversos matices de una filosofía primitivamente tan simple como el realismo.

Por otra parte estarían equivocados los que bloquearan la filosofía científica en un estado particular de la ciencia, aunque fuera el estado presente. Persiste en el espíritu científico una historia viva. Esta historia es bien visible, bien evidentemente activa, a nivel de esta noción particular de peso atómico. Como un hecho imborrable, como el hecho de una cultura activa, subsiste el hecho histórico: *el peso atómico es un peso relativo que se convirtió en absoluto.* Ese *devenir* debe ser todavía inducido en toda educación científica sana. Y todo químico conserva en su espíritu la huella de ese devenir. En muchos de sus pensamientos, el químico utiliza todavía la noción de peso atómico bajo su aspecto de número proporcional de combinación (noción totalmente positiva, pura traducción de las *relaciones* ponderales encontradas en los análisis y las síntesis del laboratorio de química). Pero el químico sabe que el físico ha hecho desaparecer las hipótesis y que ahora tiene el derecho de traducir en el lenguaje *realista* las diferentes relaciones ponderales expresadas en el lenguaje *positivista.* El lenguaje realista es más fuerte. Confirma al químico en lo legítimo de las nociones teóricas; le permite atarse más a los esquemas atomísticos sin abandonar la prudencia que es regla en el laboratorio.

Así, el peso atómico corresponde, de hecho, a un *concepto afectado por un devenir epistemológico,* un concepto que conserva sus uniones históricas. Un filósofo que marcara con un trazo único la filosofía de tal concepto no se permitiría seguir la

Escaneado con CamScanner

actividad psicológica real del sabio. A través de estas simplificaciones filosóficas se llega a esas filosofías univalentes, filosofías siempre tan escépticas con respecto a las tesis adversas como convencidas fácilmente de las tesis dogmáticas profesadas.

En particular si nos alejamos de las tesis generales, si se determinan los valores filosóficos a nivel de problemas particulares, no podremos aceptar como un dilema la elección que propone Meyerson: realismo o positivismo. El positivismo no se deja desplazar tan fácilmente y el mismo realismo cambia de carácter cambiando de nivel. Precisamente, sobre el problema que nos ocupa, la designación electrónica de los diferentes tipos de átomos va a desplazar y precisar el *realismo* de la noción de elementos químicos. Llegó un momento en efecto, en que la sistemática fundada por Mendeleiev sobre una fenomenología puramente química fue profundizada de manera positiva por una organización que no corresponde al aspecto propiamente químico. A la noción de peso atómico sucede entonces como variable organizadora del cuadro de Mendeleiev, una noción fenomenológicamente más abstracta: la noción de *número atómico*. Al principio, ese número atómico era un verdadero *número ordinal*; era, en resumen, el número que fijaba el rango de las substancias elementales en la continuación de las diversas líneas horizontales del cuadro de Mendeleiev. Filosóficamente el progreso cumplido a nivel de la noción de número atómico consistió precisamente en su pasaje de función *ordinal* a la función *cardinal*. Hemos podido darnos cuenta de que con esta noción no sólo se ordenaban elementos sino que se *contaba algo*. En efecto, correlativamente a la

Escaneado con CamScanner

noción de familia de elementos químicos se establece una noción vecina pero de realismo más profundo: la noción de *estructura electrónica* que surgía de una contabilidad totalmente cardinal de electrones.

Así, desde el principio del siglo XX, la fenomenología de las substancias elementales se desdobló y se instituyó una sistemática específicamente electrónica como base de la sistemática química de Mendeleiev. Por este hecho, las doctrinas de la materia tomarían tipos de explicación completamente nuevos, fundados en un verdadero dominio de racionalidad provisto de principios autónomos: la mecánica cuántica. Un nuevo objeto, el electrón, reclama en efecto principios de organización específica, como por ejemplo el principio de exclusión de Pauli.

Pero, quedándonos incluso en una perspectiva fenomenológica, tenemos que hablar ahora de una jerarquía de los fenómenos. Nos damos cuenta entonces de que la organización electrónica del sistema de los 92 elementos es más profunda hablando de manera realista, y más explicativa, racionalmente hablando, que la organización propiamente química por la cual Mendeleiev establece su cuadro. Esto es tan real que la ordenación electrónica *explica* algunas anomalías que Mendeleiev había debido consentir para formar un cuadro que respetara la agrupación por valencia, anomalías profundas ya que, en algunos lugares, en las formas evolucionadas del cuadro, había sido necesario invertir el orden de los pesos atómicos crecientes, poner, por ejemplo el argón (peso atómico 39,88) antes que el potasio (peso atómico 39).

Cuando Mendeleiev permitía tales inversiones, utilizaba en suma, la noción de número atómico mucho antes de que esta noción pudiera ser pro-

Escaneado con CamScanner

puesta. Esta noción no podía en efecto aparecer antes de que una realidad positiva le diera cuerpo. Esta realidad positiva es el corpúsculo eléctrico, es el electrón.

¿Qué es si no el número atómico lo que caracteriza un elemento químico dado? Es el *número de electrones* contenidos en uno de esos átomos. Entonces todo se aclara en una nueva explicación electrónica de la sistemática química: el principio ordenador es el número atómico, no el peso atómico. Y si el sistema de Mendeleiev pudo constituirse, es en razón de un paralelismo (paralelismo por otra parte imperfecto) entre el crecimiento del peso atómico y el crecimiento del número atómico. El número atómico varía de 1 a 92, unidad por unidad, ese número permite numerar los casilleros del cuadro de Mendeleiev.

Si los filósofos meditaran sobre este pasaje del ordinal al cardinal, serían menos escépticos sobre los progresos filosóficos del pensamiento científico.

Y vamos a ver ahora la unión del número atómico con las consideraciones de estructura para los diferentes tipos de átomos. Los *períodos químicos (largo de las líneas horizontales del cuadro)* se desarrollan cada uno siguiendo el número progresivamente creciente de los electrones en la capa externa de los diferentes átomos del período. Por otra parte la designación de las familias químicas se hace por el número de los electrones en la capa externa. Cuando la capa externa contiene un electrón, el elemento es un elemento alcalino; cuando contiene dos electrones, el elemento es un elemento alcalinoterroso... Con siete electrones en la capa externa se tiene la familia de los halógenos; con ocho electrones, la familia de los gases inertes. Así, las familias químicas, por más difícil que haya sido reunir-

Escaneado con CamScanner

las por la fenomenología estrictamente química, ayudada por las consideraciones de valencia que estaban ligadas a las leyes de Faraday sobre la electrólisis, son entonces claramente explicadas eléctricamente, o para hablar de una manera más exacta, las familias químicas son explicadas *electrónicamente*.

Siendo así, si se tiene en cuenta la suma considerable de vistas teóricas y de organizaciones técnicas que reclama la noción de electrón, se debe convenir en que la sistemática química, al fundarse sobre esta noción, recibe un carácter filosófico nuevo, el mismo carácter que hemos puesto bajo el signo de un racionalismo aplicado. La organización electrónica, tomada como un nuevo dominio de racionalidad, aclara indirecta, pero profundamente, nuestro saber empírico. El cuadro de Mendeleiev reorganizado a nivel de los conocimientos actuales, accede a un verdadero racionalismo aritmético de la materia; dicho de otro modo, el cuadro de Mendeleiev es un verdadero contador que nos enseña la aritmética de las substancias, que nos ayuda a aritmetizar la química.

Y hay que medir bien esta diferencia filosófica esencial: la materia no es *substancialmente* eléctrica, es *aritméticamente electrónica*. La ciencia de la materia escapa por esta revolución epistemológica a las ensoñaciones de los filósofos irracionalistas. En efecto, todo lo que el irracionalista postulaba como *substancia* se designa como *estructura*. En vano, en su embriaguez de lo insondable, el filósofo irracionalista objeta al sabio contemporáneo: "Ustedes no saben *en el fondo* lo que es la substancia del electrón", en vano el filósofo irracionalista cree poder llevar la ingenuidad de sus preguntas al más allá substancialista del corpúsculo que lo constituye.

Escaneado con CamScanner

Al postular una especie de trascendencia de la profundidad substancialista, el filósofo irracionalista sólo se coloca anteojeras. Siempre este filósofo quiere ver las cosas a *su manera*. Pretende limitarse a las preguntas *primitivas*. Se niega al largo aprendizaje que permitió al sabio rectificar las perspectivas iniciales y abordar una problemática precisa. ¿Cómo entonces podría plantear las preguntas que nacen precisamente de una inversión de las relaciones de la substancia y de la cualidad?

Para comprender esa inversión es necesario decir: las cualidades substanciales están *por encima* de la organización estructural: no están *por debajo*. Las cualidades materiales son hechos de composición, no hechos en una substancia íntima de los componentes. Llegamos a un límite en el que el realismo ya no se interioriza, sino precisamente se exterioriza. Esta revolución epistemológica de la doctrina de las cualidades materiales se verá sin duda más claramente a continuación, cuando la hayamos estudiado en un capítulo especial. Pero desde ahora, debemos comprender que la dualidad de la organización electrónica y de la organización química implica una dialéctica que no puede dejar a la doctrina tradicional de las cualidades substanciales librada a su inmovilidad.

De todos modos, sin aventurarnos todavía en una filosofía de las cualidades materiales, podemos establecer una diferencia filosófica esencial entre los períodos del cuadro primitivo de Mendeleiev, fundados en las cualidades químicas, y el período del cuadro moderno fundado en las estructuras electrónicas. Los períodos primitivos, tal como aparecieron en las investigaciones empíricas, son hechos sin explicación. Están todavía unidos a la periodicidad de las cualidades a menudo imprecisas, a veces mal

Escaneado con CamScanner

medidas, que habían sido estudiadas por Lothar Meyer. Pero cuando la valencia química es explicada por organizaciones electrónicas, el empirismo del comienzo aparece como un *conocimiento en primera posición*, conocimiento que constata pero no explica. La teoría electrónica toma entonces la función de un orden de razones que explican los hechos. Dicha jerarquía en los hechos y las razones no debe ser borrada. Hablar todavía de empirismo absoluto cuando se alcanza semejante poder de dialéctica y de síntesis, es hacer desaparecer muchos matices, es precisamente rechazar, en la estimación de los pensamientos científicos, los matices filosóficos. Deja entonces de captarse la sorprendente instrucción filosófica que acompaña los progresos modernos del conocimiento científico.

Nos falta subrayar finalmente que ese racionalismo activo que aclara la sistemática de los cuerpos simples es un racionalismo tan comprometido con la experiencia que ya no se puede caracterizarlo exteriormente, sin referirse a los documentos científicos. Ya no tiene nada de una formación *a priori*. Ya no puede partir de la simplicidad. Nombra lo simple por recurrencia a partir de un campo de experiencias complejas. En particular, sobre el problema que nos ocupa, démonos cuenta de que la claridad es traída por la multiplicidad de los períodos del cuadro de Mendeleiev. Lo claro nace aquí de la repetición de los ejemplos; por lo tanto, de una multiplicidad. El tema aparece gracias a las variaciones. ¿Qué sabríamos nosotros de la doctrina de las substancias simples si la lista de los cuerpos simples se acabara al final del primer período? Fue necesario ese gran teclado con múltiples octavas para que captáramos esa armonía general de las substancias simples. La intuición substancialista

Escaneado con CamScanner

que guía el pensamiento moderno, tiene entonces otra amplitud que la intuición cegada por clasificaciones demasiado simples. Por recurrencia, vemos ahora qué imposibilidad detenía una doctrina de la materia, cuando los conocimientos no habían reunido documentos sobre un número suficiente de cuerpos simples para que se dibuje la intuición de su *totalidad*. Era necesario pasar de *varios* a *todos*. Y no se podía tener la convicción de tenerlos todos antes de constituir racionalmente una doctrina de la totalidad.

V

La corta historia del descubrimiento de los últimos elementos que faltaban, hace algunos años todavía, en la lista de los 92 elementos de la sistemática mendeleviana moderna, probaría por sí sola el eminente valor de los descubrimientos específicamente *técnicos*.[9] Los últimos 4 casilleros vacíos fueron cubiertos con elementos que bien se pueden llamar "inhallables" por el conocimiento común. Digamos en pocas palabras cómo la técnica encontró esos inhallables.

El elemento 43 es precisamente llamado el tecnecio. Perrier y Segré, que lo observaron en 1937, quisieron recordar con ese nombre "su origen técnico, no natural". El tecnecio (símbolo Tc) fue

[9] Se encontrará una rica exposición de estos descubrimientos en un artículo de M. Haïssinsky que reproduce una conferencia realizada el 24 de junio de 1949 (*Boletín de la sociedad química de Francia*, 1949, pág. 668): "Los nuevos elementos químicos y el sistema periódico". Todas nuestras citas en este párrafo fueron extraídas de ese artículo.

Escaneado con CamScanner

obtenido en física nuclear bombardeando molibdeno con deutones:

$$^{94}_{42}M_o + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{95}_{43}T_c + n^1_0$$

Se le conocen 4 isótopos, de peso atómico 95, 96, 97 y 98.

"Las primeras observaciones químicas de Perrier y Segré, efectuadas en la escala de los indicadores, han sido recientemente confirmadas, en su conjunto, sobre cantidades del orden del miligramo, aisladas en los productos de fisión del uranio." Y Haïssinsky, en dos grandes columnas, enumera los conocimientos químicos que pudieron ser fijados a partir de un dato material tan poco importante. La espectroscopía tiene de su parte, identificada una centena de rayas características del tecnecio.

El elemento 61 es el prometeo (símbolo Pm). Fue identificado en 1944-1945 por Marinsky y Glendenin en los productos de fisión del uranio. "Las cantidades de Pm producidas en las pilas nucleares son relativamente grandes: Seaborg estima alrededor de 1 mg la cantidad diaria provista por una pila de 100 kw... Lentz y Parker obtuvieron cantidades macroscópicas, en especial 3 mg de cloruro amarillo y 3 mg de nitrato rosa."

La espectroscopía identificó 70 rayas características del prometeo. Notemos, al pasar, que una química que se ocupa del miligramo está dada aquí como relevante de la química macroscópica. Nos hallamos, en efecto, ante *cantidades* muy superiores a las que encara la microquímica formulada a nivel de los indicadores, química que sólo puede especificar las substancias en razón de las propiedades radioactivas.

Escaneado con CamScanner

El elemento 85 es el astato (símbolo At). Debe su nombre a su gran inestabilidad. Segré lo obtuvo en 1940 en el bombardeo del bismuto por las partículas α.

$$^{209}_{83}\mathrm{Bi} + ^{4}_{2}\alpha \rightarrow ^{207}_{85}\mathrm{At} + 6\ n^{1}_{0}$$

Se le conocen 10 isótopos, todos radioactivos, de corta vida. Por esta razón, la química del astato es difícil. Haïssinsky dice que la conclusión que se puede obtener de esas investigaciones "es que el astato es no solamente el metaloide más noble, sino que también se lo ubica entre los metales más nobles. A pesar de ser difíciles, sería deseable que se realizaran nuevos estudios sobre el comportamiento del astato".

Por su parte, Pollard y Davidson (*loc. cit.*, página 160) dicen que todas las propiedades del astato han sido observadas al estudiar la evolución de la radioactividad sobre una masa ínfima del elemento durante reacciones químicas. Ese tipo de cooperación de la ciencia química y de la ciencia nuclear es uno de los caracteres más sorprendentes de esas sutiles investigaciones. Se encuentra allí un luminoso ejemplo de la cooperación de los especialistas de los cuales hablamos en la introducción de nuestra obra: *La actividad racionalista de la física contemporánea.* Señalemos por otra parte que esta química que opera sobre una substancia incorporada en estado de vestigio a un soporte substancial manejable, no corresponde de ninguna manera a la vieja definición de la química, definición que gusta repetir que, a partir de Lavoisier, la química es la ciencia instrumental de la balanza. La unión experimental de la balanza y de la cámara de Wilson, hace aparecer una síntesis de la filoso-

Escaneado con CamScanner

fía técnica. Se puede decir que en dicha síntesis la radioquímica permite el estudio de las substancias que escapan a la categoría de la cantidad. Su química es solidaria de la física nuclear. Para esta zona media se puede definir la radioquímica, siguiendo a Paneth, como la química de los cuerpos que son identificados por sus radiaciones nucleares.[10]

El elemento 87 es el francio (símbolo Fr). Fue descubierto en 1939 por Mlle. Perey. Es el resultado de una desintegración del actinio. Se conocen ahora 4 isótopos del francio. Es un metal alcalino que *termina* la familia tan característica de los metales alcalinos en otros tiempos detenida en el cesio. El francio es "el más electropositivo de todos los elementos".

De este modo el completamiento de la tabla de Mendeleiev fue obtenido por 4 substancias cuya existencia parecía improbable. No hay que pensar que alguna vez se descubra un yacimiento de astato o de francio. Tampoco hay que esperar que un cuerpo nuevo venga a desalojar al tecnecio de su casillero 43. El racionalismo materialista, por el hecho de esta completez del cuadro de las substancias, recibe una clara satisfacción. Todos los números atómicos tienen su representante químico. La aritmética material está desde ahora al abrigo de toda objeción de artificialidad, aunque sea una conquista de las teorías más sutiles y de las técnicas más difíciles. El racionalismo materialista puso un orden evidente en el desorden y en la contingencia de la experiencia inmediata. Si los filósofos se dieran cuenta de las dificultades inauditas encontradas en el progresivo completamiento del cuadro

10 Véase Engelbert Broda: *Advances in Radiochemistry*. Cambridge, 1950, pág. 2.

Escaneado con CamScanner

de Mendeleiev, no negarían su admiración por un orden tan profundamente racional, tan poco indicado por el aspecto inmediato de las cosas, tan alejado de todas las tentativas de clasificación empírica.

VI

Cuando se sigue período por período la organización electrónica de las substancias químicas elementales, se adquiere la convicción de que el último período, el que se termina en el elemento 92, en el uranio, no está terminado. Este es un hecho de historia natural: la naturaleza no construye los elementos químicos más allá del nonagésimo segundo. ¿Este límite natural es absoluto? ¿Cuál es la razón? Pero como no se encuentra razón para este límite, se plantea el problema de franquearlo. Del mismo modo que las lagunas interiores del cuadro de Mendeleiev habían sido colmadas por una interpolación anticipadora finalmente sancionada por la experiencia, se intentaron algunas extrapolaciones para *acabar* el último período, para ir más lejos que la naturaleza, por la organización racional.

No es sin embargo por las vías de la química que se hizo un enriquecimiento del período terminado por el uranio. En este punto del desarrollo de la ciencia, la física nuclear relega a la química y es gracias a la técnica nuclear que se crean los transuranianos.

Esta es entonces nuestra búsqueda ante una profundización del materialismo instruido que aborda el ser más profundo de la materia con el estudio del "núcleo". Cuando se sigue realmente en detalle

Escaneado con CamScanner

el progreso de esos nuevos conocimientos, no se puede desconocer que esta *profundización* es tan gnoseológica como realística.

Demos un rápido bosquejo de los principios ordenadores en ese nuevo dominio del materialismo instruido.

Encontramos primero, en la ciencia del núcleo, el *número atómico*. En la organización de Mendeleiev, ese número atómico correspondía al número de los electrones negativos contenidos en la zona periférica del átomo, zona responsable de todos los fenómenos químicos; determinaba la química como una ciencia designada a veces por el epíteto de *negatónica*. Pero ya que todos los átomos son eléctricamente neutros en su estado natural, es necesario entonces que la carga negativa de las coronas de electrones sea compensada por una carga positiva del núcleo central. De este modo el número atómico Z que representaba el número de electrones de las coronas del átomo, representará en la ciencia del núcleo, el número de cargas positivas, el número de protones. Entonces, el número Z será todavía, en física nuclear, el factor de ordenación de la materia. El materialismo nuclear y el materialismo químico están de este modo ajustados uno al otro por la misma variable Z.

Sin embargo la variable Z unida al número de los protones en el núcleo no es sensible en la periodicidad química del cuadro de Mendeleiev. Debe ser encarada una nueva organización que encontró su principio a partir de la ley que Moseley establece en 1913.

Pero es necesaria una segunda variable para rendir cuentas de los fenómenos nucleares. En un núcleo de átomo, hay además de los protones cargados positivamente, corpúsculos neutros, los neu-

Escaneado con CamScanner

trones.[11] Neutrones y protones son contabilizados por la nueva variable aritmética que se llama *el número de masa* y que se designa con A. Como a menudo a los corpúsculos contenidos en el núcleo, ya sean positivos o neutros, se les da el nombre de *nucleones*, A es el número de nucleones de un núcleo. El número de los neutrones será entonces A-Z. Se ve qué clara es filosóficamente la aritmética de la materia. Pero siempre es necesario prevenir un juicio que acentúe el carácter "cosista" de esta contabilidad. Todos esos números A, Z, A-Z son números *inferidos*; son el resultado de medidas mediatas, de largos cálculos. No son datos iniciales. En la aritmética de la materia, sea electrónica o nuclear, *no se empieza por contar*.

Tienen aproximadamente la misma masa que los neutrones y los protones y si por convención se toma el peso atómico del oxígeno (que contiene 16 nucleones) igual a 16, nos explicamos que el peso atómico de un isótopo determinado sea siempre un número entero.[12] Esta propiedad de los isótopos había sido reconocida experimentalmente antes de recibir su explicación aritmética. Recordemos que los pesos atómicos, tales como se presentan en la experiencia *química*, son los pesos átomicos de *mezclas isotópicas*. La química no presenta ningún carácter neutrónico; ignora el neutrón. El neutrón es un ente del núcleo. Sólo en física nuclear el número de masa A juega un papel tan importante como el del número atómico Z. Con A y con Z se construyen los esquemas elementales

[11] Véase *La actividad racionalista de la física contemporánea*, cap. III.

[12] Más exactamente, hay que decir un número vecino de un número entero. Intervienen pequeñas diferencias que se deben al peso de energía.

Escaneado con CamScanner

de la sistemática de los núcleos. Conociendo A, conociendo Z, se puede decir, si se nos permite bromear, que se conoce la materia de la a a la z.

Tanto para los núcleos como para los átomos, la sistemática tiene necesidad de un orden con dos variables, de un *orden cruzado*.

De hecho, los *períodos*, tan característicos en química, ya no son aparentes, volvamos a repetirlo, en la sistemática nuclear. En lugar de jugar sobre un damero completo, los núcleos de los diferentes elementos se distribuyen en los casilleros vecinos de la diagonal. Pero toda la topología materialista de los núcleos en un aspecto elemental, tiene dos dimensiones. No se puede comprender nada en los fenómenos de la física nuclear, si no se tiene presente el espíritu, si no se tiene ante los ojos el cuadro de doble entrada que resume las relaciones aritméticas de los diferentes elementos con respecto a las variables A y Z. Esta es una exigencia racionalista que no se puede transgredir ni dar vuelta.

En particular, cuando se llegue a examinar el problema de las *transmutaciones* nucleares, sólo se la podrá plantear en función de esta topología con dos variables, en una *vecindad* determinada por cambios de algunas unidades que sólo interesan A o Z, o mejor todavía A y Z.

Pero veamos de un poco más cerca, sobre el mismo problema de transmutaciones, el alcance filosófico de esta exigencia racionalista.

VII

Cuando se quiere presentar el problema moderno de las transmutaciones de los elementos químicos en los libros de vulgarización, se usa evocar

Escaneado con CamScanner

el recuerdo de los alquimistas. Se recuerda con complacencia que generaciones de investigadores tesoneros intentaron transformar el plomo en plata y en oro y se concluye, en una fórmula de estilo: "Los sabios contemporáneos realizaron el viejo sueño de los alquimistas."

¿Pero por qué referirse a este trasfondo legendario? ¡Qué pensamiento impuro! ¿Cómo se puede tener tan poca confianza en el espíritu de novedad del lector? El arte, la literatura, "realizan" sueños; la ciencia, no. El onirismo de los alquimistas es poderoso. Al estudiarlo se penetra en capas profundas del psiquismo humano y todo psicólogo del inconsciente encontrará una mina inagotable de imágenes en la literatura alquimista.[13] Pero el *inconsciente*, en una cultura científica, debe ser psicoanalizado parte por parte. El pensamiento científico reposa sobre un pasado reformado. Está esencialmente en estado de revolución continua. Vive actualmente axiomas y técnicas, es decir, pensamientos verificados y experiencias que hicieron sus pruebas de validez, con una precisión extrema. La ciencia, en esas condiciones, no tiene nada que ganar cuando se le proponen falsas continuidades mientras que se trata de francas dialécticas. Puesto que nada, absolutamente nada, legitima una filiación de las transmutaciones alquimistas a las transmutaciones nucleares. Dejar suponer semejante filiación es confundir los valores, es faltar precisamente al deber filosófico de instituir los valores propiamente científicos, estableciendo esos valores en su autonomía.

Para instituir esos valores propiamente científicos,

[13] Véase C. G. Jung: *Psychologie und Alchemie*. Zurich, 1944.

Escaneado con CamScanner

es necesario ubicarse en el mismo eje de los *intereses* científicos. A falta de intereses propiamente científicos, el pensamiento, con respecto a los resultados de la ciencia, arriesga las peores desviaciones. De todos modos, la técnica de las transmutaciones nucleares no puede comprenderse sin pedir al lector un esfuerzo de pensamiento presente, sin vana historia. Es necesario que el lector sepa al menos dónde se sitúan los problemas para juzgar el valor de las soluciones.

Por otra parte es fácil hacer ver la contradicción filosófica de los "trabajos" alquimistas y de las investigaciones nucleares. El alquimista perseguía un cambio de cualidades. Intentaba, por ejemplo, un cambio de colores, confiando en el carácter substancial de color. Es un primer sueño, es un programa, que el alquimista pueda volver amarillo el plomo. Con una semilla gris, con el germen del plomo, ¡qué gran sueño el de hacer madurar la substancia y, realizando metáforas, el de obtener cosechas de oro! Más profundamente todavía, si el trabajo alquimista pudiera *hacer pesado* al plomo, si el plomo pudiera hacerse tan pesado como el oro, la transmutación estaría muy próxima a lograrse.

Ahora bien, de hecho, si nos guiásemos por los pesos atómicos la transmutación del plomo en oro debería hacerse, por el contrario, *disminuyendo* el peso atómico del plomo. El nuevo programa debería entonces ir al revés del antiguo.

Pero cómo resolver dicha paradoja fenomenológica, cómo hacerselo comprender a un lector moderno, si precisamente no se dividió con anterioridad la fenomenología de la materia en sus tres niveles: nivel de las experiencias físicas —nivel de las experiencias químicas— nivel de las experiencias nucleares. En compensación, una vez hecha la

Escaneado con CamScanner

separación, se puede hacer comprender que la *densidad* corresponde a una noción exclusivamente *física*, una noción válida sólo en el primer nivel. Sin duda esta noción pudo servir para *designar* claramente substancias químicas particulares. Pero desde el momento en que se piensa en la concepción de una química esencialmente inter-materialista, de una ciencia que estudia relaciones ponderales entre las substancias que se combinan entre ellas para dar nuevas substancias, la noción de densidad es relegada a su rol de *simple designación* preliminar. Trabajar con la densidad, como intentaron hacerlo los alquimistas, era entonces trabajar en un nivel superficial de la fenomenología, lejos de los factores actuantes de la transmutación.

El factor actuante no es incluso un factor químico. Es el Z del núcleo. Es el número de los protones en el núcleo del átomo. Si la transmutación "soñada por los alquimistas" debe hacerse, hay que transformar el Z = 82 del plomo en el Z = 79 del oro. Esta es una transformación *eléctrica*, mejor dicho una transformación protónica. La técnica nuclear sólo puede lograr esta transmutación si permite quitar a cada átomo de plomo 3 protones. Si opera esta sustracción, todo el resto es dado por añadidura: las propiedades químicas, las propiedades físicas, incluso las buenas viejas metáforas del gran peso y del resplandor solar.

Al no poder trabajar a esa profundidad, más allá incluso de la primera profundidad química, al mismo nivel de la profundidad protónica, toda tentativa de transmutación material debía entonces ser vana. Es entonces totalmente inútil poner un problema falso en el origen de un verdadero problema, absurdo incluso juntar alquimia y física nuclear. Mejor dicho, es necesario que el pensa-

Escaneado con CamScanner

miento filosófico *acompañe* a la técnica para plantear el problema de la sistemática de las substancias elementales en el nivel en que aparecen las verdaderas filiaciones.

Pero a la perspèctiva hacia los fondos objetivos de lo real le faltará profundidad, si quiere tomar sistemáticamente la claridad del conocimiento en el primer bosquejo de conocimiento, sin seguir la tarea de instrucción progresiva del pensamiento científico. Sin cesar, el filósofo fenomenólogo declara que es necesario volver a la cosa misma. ¿En qué cosa, en qué objeto de ciencia nos podríamos interesar cuando la cultura científica realiza precisamente un desprendimiento de los primeros objetos?

Cuando se señala a los filósofos esta profundización de la fenomenología, necesaria para clasificar los valores de la experiencia científica, cuando se toma de allí un pretexto para reconocer una *profundidad* en la objetividad y correlativamente en la conciencia una jerarquía de racionalidad, responden a menudo con esta vieja imagen escéptica de los velos de Isis a quien sin cesar se le van quitando y sin embargo guarda siempre los suficientes como para esconder su misterio. Niegan esta admiración racionalista que nos hace descubrir cada vez más racionalidad al terminar con las primeras ilusiones. Ya que finalmente, la profundidad de objetividad, tal como la explora la ciencia contemporánea, es, en cada descubrimiento, una extensión de la racionalidad. El poder de explicación aumenta. Más profundamente llega la experiencia, más sistemáticamente se organiza el saber.

En efecto, una técnica de la materialidad en profundidad va a la par, como lo dijimos más arriba, con un pensamiento que toma conciencia de su racionalidad, lo que es, según nosotros, un rena-

Escaneado con CamScanner

cimiento de la toma de conciencia. La conciencia de la racionalidad de un saber es un nuevo conocimiento para una fenomenología. Dicha toma de racionalidad denuncia por recurrencia la intencionalidad empírica de la conciencia primera, denuncia el esencial ocasionalismo de la conciencia en su despertar. La conciencia de racionalidad une el ser pensante a sí mismo en el ejercicio mismo de su pensamiento. Como lo dijimos en nuestro último libro, *La actividad racionalista de la física contemporánea*, somos conscientes de nuestra historia intelectual juzgada, a partir del momento en que formamos nuestro saber a lo largo de un progreso del conocimiento científico. En particular, guardamos la marca de todas las revoluciones de la cultura que debemos realizar asimilando el saber científico moderno.

De todos modos, esta división de los niveles materiales, de la cual acabamos de dar un bosquejo, detiene todas las concepciones filosóficas vagas en las que la materia recibía caracterizaciones *generales*, como por ejemplo en un capítulo muy corto que Emile Boutroux consagra a la Materia en su libro sobre *La contingencia de las leyes de la naturaleza*. Es necesario ahora tomar la ciencia de la materia en su pluralidad, tomar la materia en sus instancias bien diferenciadas. Lo que era para el filósofo una prueba de contingencia se transformó en un campo de racionalidades cada vez mejor ordenadas, cada vez más jerarquizadas.

Esta blanda contingencia por la cual el filósofo defendía su sistema de las ciencias se elimina en el examen preciso de los problemas científicos. Buscando en la realidad pruebas de contingencia, parece que el filósofo espera instruirse ante el caos, ante los fenómenos brutos, no aclarados. El filósofo

perdería sus ilusiones de escéptico, si participara no solamente en la ordenación de los entes de la materia, sino también en esta creación de entes nuevos, creación operada sobre planos racionales cada vez mejor elaborados.

Si fuera entonces necesario hablar de una contingencia, habría que inscribirla a cuenta de la contingencia del genio humano, de la contingencia de las creaciones humanas. Pero eso desplazaría el debate y tendríamos que determinar las condiciones históricas y sociales que determinan el progreso del saber humano. Por el momento, debemos limitarnos a mostrar los progresos del racionalismo en obra, en la creación de nuevos elementos.

VIII

El problema de la transmutación de las substancias elementales, más exactamente, el problema de la transmutación de los núcleos, tomó desde hace una década una importancia totalmente nueva por el hecho de la constitución de la familia transuraniana. Para el técnico se trata de *hacer núcleos*, núcleos que no existen en la naturaleza. Vamos a dar la lista de esos elementos artificiales no para imponer al lector una sobrecarga empírica, sino porque allí se ve el materialismo ordenado ante una tarea de creación y porque es muy sorprendente ver los problemas amontonarse a medida que la técnica aborda una especie de inestabilidad radical de la materia. Con los elementos transuranianos, el materialismo aborda una zona de ontología delicada, ontología en la que se reúnen la fragilidad y el poder de una manera paradojal. Este extremo

Escaneado con CamScanner

del materialismo debe retener la atención del filósofo.[14]

El elemento 93 es el neptunio. Fue creado por Mac Millan y Abelson siguiendo la reacción nuclear:

$$^{238}_{92}U + n = ^{239}_{92}U + \gamma$$

el $^{239}_{92}U$ dando por emisión β el neptunio $^{239}_{93}N_p$. Se conocen ahora 7 isótopos del neptunio. Mac Millan y Abelson estudiaron la *química* del neptunio: "Expresaron la hipótesis de que el uranio y el neptunio constituyen los primeros términos de una serie de elementos que tienen propiedades muy semejan- como es el caso de las tierras raras en el cuarto período" del cuadro de Mendeleiev. Volveremos sobre esta hipótesis después de la corta nomenclatura de los transuranianos.

El elemento 94 es el plutonio. Fue preparado por Seaborg, Mac Millan, Kennedy y Wahl bombardeando el uranio con deutones siguiendo la reacción nuclear:

$$^{238}_{92}U + ^{2}_{1}H = ^{238}_{93}Np + 2\,n^{1}_{0}$$

el neptunio da luego el plutonio por emisión β.

"No se descarta la posibilidad de que el plutonio exista en cantidades extremadamente pequeñas en la pecblenda y en la carnolita." Las propiedades químicas están muy próximas a las del neptunio.

El elemento 95 es el americio. El primer isótopo del Am fue creado por Seaborg, James y Morgan siguiendo la reacción:

[14] Seguimos nuevamente el artículo de Haïssinsky, *loc. cit.*, pág. 672 y siguientes.

Escaneado con CamScanner

$$^{238}_{92}U + {}^{4}_{2}\alpha \rightarrow {}^{241}_{94}Pu + n'_0$$

El plutonio, por radiometividad β da entonces el americio.

El elemento 96 es el curio. Fue creado por Sealborg, James y Ghiorso. Esta es una de las reacciones nucleares que le dan nacimiento:

$$^{239}_{94}Pu + {}^{4}_{2}\alpha \rightarrow {}^{242}_{96}Cm + 2\,n'_0$$

En una conferencia realizada en el Palacio del Descubrimiento, en enero de 1951, Haissinsky recuerda además la creación de los siguientes elementos: 97 el berkelio, 98 el californio y 100 el centurio. Falta entonces el 99.

Sin duda, en estas pocas páginas, dijimos demasiado o demasiado poco sobre esos nuevos entes materiales. Demasiado poco, pues no rendimos cuentas de la enorme maquinaria que produce esos entes raros, tampoco de la actividad racional de la ciudad científica en el transcurso de tan difíciles investigaciones. Sin embargo, dijimos mucho a merced de un lector filósofo que estima fácilmente que basta con evocar la existencia de *elementos transuranianos* para hacer justicia a los progresos de la ciencia. Pero limitándose de este modo a designar las regiones, no se sobrepasa esta filosofía alusiva que finalmente esconde verdaderos problemas.

De hecho, en esta región del transuraniano se abre una polémica que es muy adecuada para mostrarnos la sistemática en acción. Se trata, en efecto, de fijar la posición de los transuranianos en el cuadro de Mendeleiev. Decir que vienen *después* del uranio no basta. Es necesario incorporarlos en el *orden cruzado* del cuadro. Y eso no es cómodo.

Escaneado con CamScanner

Se presentan dos tesis.

Una de ellas, la de Seaborg resucita "la hipótesis que ya había sido formulada con anterioridad por diversos autores, a saber que el actinio comienza una nueva serie de *tierras raras*, los actínidos, análoga a la de los lantánidos. Se sabe que la característica fundamental de esos últimos es la gran similitud de sus propiedades químicas, debida al hecho de que los nuevos electrones al agregarse a los átomos de la serie se ubican en una capa profunda". La capa externa, repitámoslo, siendo la capa responsable de los fenómenos químicos, sería parecida en los diferentes transuranianos. En esta hipótesis, llamada de los *actínidos* semejantes a los lantánidos, se tendría la siguiente correspondencia:

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm

Pero ese paralelismo del materialismo ordenado encuentra oposición en los químicos. Haïssinsky formula su objeción, fundada en razones químicas, de una manera muy filosófica (*loc. cit.*, pág. 677): objeta que es "necesario considerar el problema desde el punto de vista de la evolución de las propiedades de *todo* el sistema periódico, y particularmente en la región de los elementos muy pesados. Este examen muestra que las analogías en los grupos no son siempre estrictas y que las desviaciones de la periodicidad, bien conocidas por otra parte, no podrían haber sido previstas ni por extrapolación, ni por el solo conocimiento de la distribución electrónica en las capas". Y Haïssinsky encuentra la asimilación de los lantánidos y de los actínidos poco fundada en comparación con el sistema periódico que debe seguir siendo, dice, una

Escaneado con CamScanner

"clasificación esencialmente química". Considera entonces la segunda tesis que reúne a los transuranianos bajo el nombre de *uránidos*.

En este examen, se pueden comparar los uránidos con las tríadas que forman, en el cuadro de Mendeleiev modernizado, los elementos de transición. Veamos argumentos en ese sentido: "Como los elementos de las dos últimas tríadas, los uránidos están caracterizados por la multiplicidad de las valencias. La facilidad de formación de complejos es otra propiedad que los transuranianos comparten con las tríadas y que los alejan de las tierras raras." [15]

Y Haïssinsky concluye que los transuranianos constituyen una serie autónoma con sus caracteres químicos propios y que es tal como se la hace figurar en el sistema periódico.

Sólo dimos una pequeña proporción de los argumentos que aparecen en dicho debate. Simplemente queríamos mostrar que la discusión pide la colaboración de los sabios más diversos. Ya no se puede decir que la organización de una clasificación de los cuerpos simples que lleva tan lejos sus investigaciones es una mera especulación del espíritu. Por el solo hecho de ser el fruto de la colaboración de tantos espíritus diferentes, espíritus en los que se condensa una cultura tan racionalizada y tan claramente verificada, la sistemática de los cuerpos simples no es una especulación. En semejante multitud de descubrimientos hay que saber lo que saben los otros para poder trabajar útilmente.

[15] "A partir del plutonio, tetravalente y trivalente, se prepararon en efecto gran número de compuestos y de complejos orgánicos".

Escaneado con CamScanner

El filósofo no dejará de plantear la pregunta: ¿La lista de los transuranianos se termina con el centurio? Es lo mismo que preguntar si los protones y los neutrones reconocen el sistema decimal. Todo lo que se puede decir es que la corta historia que los físicos acaban de vivir durante esos dos últimos lustros nos lleva a pensar que se pasará el número 100. Al menos no se ve ninguna razón teórica o experimental para ubicar el centurio como un elemento de cierre definitivo.

En suma, la prudencia científica nunca fue filosóficamente más visible que en esos dominios en los que el entusiasmo de los investigadores acumula una cosecha de hechos y de ideas tan rica. La ciencia acaba de operar manifiestamente un *rebasamiento de ontología*. Sin duda sería posible aprovechar ese *rebasamiento ontológico* como prueba de aquel *rebasamiento* evocado tan a menudo por ciertos filósofos. Pero los filósofos del rebasamiento sonreirían si se les propusiera esta prueba. Viven lo absoluto, conocen el *rebasamiento en sí*, como otras escuelas filosóficas conocen *la cosa en sí*. Tienen el beneficio de *pruebas a priori*. No tienen entonces qué hacer con una trascendencia discursiva que avanza grado por grado. El materialismo transuraniano avanza paso a paso. Se salteó un elemento intermediario, se conoció el curio antes que el americio, pronto se estableció una progresión regular.

De este modo, rememorando los largos esfuerzos de ordenación de las substancias elementales a partir de los primeros trabajos de Mendeleiev, considerando su terminación en la técnica de los elementos transuranianos, se puede decir muy bien que lo racional y lo experimental acaban aquí de

Escaneado con CamScanner

coincidir. En realidad se tiene *razón* de un orden *real* de las substancias elementales.

IX

Con miras a simplificar nuestra exposición, separamos, de una manera sin duda excesiva, los factores de organización química de los factores de organización nuclear. De hecho, se pudo atribuir a los diferentes núcleos *influencias espectrales* bien determinadas. La estructura hiperfina de los espectros fue puesta en relación con la pluralidad de los isótopos de un mismo elemento.[16] El análisis espectral es de esta manera una especie de dominio de experiencia mixta que revela los fenómenos generales de la energía con respecto al núcleo, al átomo y a la molécula. La espectroscopia es a partir de este momento la ciencia materialista más general, la que reúne los fenómenos más diversos si se considera la fenomenalidad de primer aspecto. La razón de esta generalidad es bien simple: es porque la espectroscopía es una *ciencia de la energía* y porque la energía es, en toda la ciencia contemporánea, un concepto que designa lo más fundamentalmente los fenómenos. El materialismo del espectroscopio es a partir de este momento más extendido que el materialismo de la balanza.

Gamov y Critchfield confrontan los resultados de la interpretación del espectro y del espectrógrafo de masa utilizado por Aston. Las intensidades respectivas de las diversas rayas hiperfinas del mercurio, corresponden muy bien a las proporciones

[16] Véase Gamov y Critchfield: *Theory of atomic nucleus and nuclear energy-sources*. Oxford, 3ª ed., 1949, pág. 18.

Escaneado con CamScanner

de los diferentes isótopos de este elemento químico. De este modo, dos métodos instrumentales tan diferentes como la espectroscopía y el método de Aston convergen sobre un mismo objeto.

Por otra parte el campo magnético propio del núcleo tiene una influencia sobre el espectro atómico librado por los electrones de la corona. Esta influencia es débil, podría ser descuidada en las primeras investigaciones. Pero la espectroscopia tiene tal sensibilidad, su interpretación teórica está tan perfeccionada que la determinación de los isótopos se vuelve cada vez más clara. Se conocen entonces los isótopos por dos de sus caracteres: su masa (método de Aston) y sus niveles de energía total (energía que implica la referencia al núcleo y a los electrones de la periferia atómica).

De este modo la ciencia vuelve, sin cesar, sobre sus primeras afirmaciones. Era útil, al principio, separar los problemas del núcleo y los problemas del átomo. Pero el sabio más instruido y mejor equipado revista esta simplificación. En ciencia toda simplificación es provisoria.

Lo mismo ocurre con la afirmación de que una periodicidad no es visible en la sistemática de los núcleos. Esta afirmación está en vías de revisión. Curvas experimentales [17] hacen aparecer una cierta periodicidad de las propiedades nucleares. "Esos hechos, dicen Gamov y Critchfield (pág. 30), ponen fuera de dudas que en la estructura nuclear encontramos la formación de capas nucleónicas saturadas, semejantes a las capas electrónicas, responsables de propiedades periódicas de los átomos."

[17] Véanse figs. 7 y 8 del libro de Gamov y Critchfield.

Escaneado con CamScanner

Para esos autores (pág. 5) los núcleos de helio He^4, de carbono C^{12} y de oxígeno O^{16}, etc., representan sistemas saturados de capas α, siendo una capa α una combinación de dos protones y de dos neutrones. ¿Esa palabra "capa" corresponde a una "estructura" en el sentido geométrico de la palabra? Es muy difícil de afirmarlo. Al menos traduce una cierta coherencia en la organización de los núcleos. Por lo demás, ante ese mundo desconocido que es el dominio nuclear, hay que emplear bien el lenguaje que sirvió tan felizmente en las primeras investigaciones referidas al mundo atómico.

Se ve entonces asomar un materialismo ordenado fundado en una organización periódica de los núcleos. Pero esta ordenación es una tarea de futuro. Un simple filósofo no está lo suficientemente enterado del estado presente de los problemas para visualizar las posibilidades inmediatas de solución. Por otra parte, un químico tan calificado como Haïssinsky terminaba en estos términos la conferencia de la cual sacamos varias citas: "El núcleo espera su Mendeleiev."

Escaneado con CamScanner

Capítulo IV

EL MATERIALISMO COMPUESTO

"Hemos sido capaces de crear formas mucho antes de saber crear conceptos." — NIETZSCHE, *La voluntad de poder.*

I

Los problemas positivos planteados por la composición de los elementos, por la mezcla de las materias, son difíciles de tratar filosóficamente por la paradojal razón de que reciben soluciones fáciles por parte de filósofos simplistas. En esta ocasión, como a menudo sucede, el filósofo no quiere trabajar, no quiere incluso seguir el largo y paciente trabajo de la ciencia de la materia, ciencia que sin cesar multiplica y ordena los principios del materialismo compuesto. Al principio el filósofo quiere juzgar una ciencia donde la experiencia desborda sin cesar las tesis filosóficas. Las dos intuiciones materialistas extremas de la *fusión* y la *yuxtaposición* bastan para estimular las polémicas de los filósofos. En cierta forma, esos dos grandes tipos de filosofía piensan uno contra otro. Si un filósofo es partidario de una doctrina de la mezcla íntima, de la fusión de las materias una en la otra, de la calidad indescomponible, signo de la complejidad profunda de toda materia, marca de todo ser real, sólo siente desprecio o ironía por el adversario "cientificista" que profesa "el atomis-

Escaneado con CamScanner

mo", que explica la composición por simple yuxtaposición. Desde la otra dirección polémica, si un filósofo ve todo bajo el ángulo de la geometría, denuncia como simple la afirmación verbal, las cualidades ocultas, las cualidades que se exaltan en sutiles impregnaciones, las fusiones que borran toda discontinuidad en una continuidad fácil de profesar, abriéndose a todas las comuniones de los espíritus alejados del trabajo de las pruebas objetivas. Así, orientados hacia esos dos polos esquemáticos de la fusión y la yuxtaposición, acaban por hacer que al debate le falten objetos precisos. No es más que el diálogo filosófico tradicional entre dos filosofías inconciliables.

Y esta *pérdida de objetos precisos*, tan característica de las discusiones generales, se produce en un tiempo en el que el materialismo instruido multiplica los objetos materiales íntimamente construidos, trabajando precisamente en una zona *intermediaria* donde las nociones tradicionales de forma y de materia vienen a interferir determinándose una a la otra en condiciones epistemológicas complejas, condiciones que, evidentemente, son responsables de la reflexión filosófica.

En efecto, la historia de la *representación* de las leyes de la composición química desde hace un siglo y medio, debe seguir la acción de una dialéctica incesante que atraviesa toda la química y que va sucesivamente de la forma a la materia y de la materia a la forma.

Si se exagera esta dialéctica hasta el punto de traducirla como la simple oposición aristotélica de la materia y la forma, o como una oposición bergsoniana de la fusión y la yuxtaposición, se le quitan sus verdaderos matices filosóficos. Esos matices aparecen en la multiplicidad de las expresiones

Escaneado con CamScanner

que se utilizan para traducir los hechos del materialismo compuesto. En efecto, como lo veremos en el transcurso de este capítulo, deben hacerse sutiles distinciones entre las nociones de fórmula, de símbolo, de esquema, de modelo, de estructura, de representación, de forma, de diagrama... Ninguna de esas nociones tiene exactamente la misma esfera de aplicaciones; no hay dos de esos términos que sean absolutamente sinónimos. El filósofo que pusiera a punto esos matices epistemológicos, que los clasificara, que determinara sus interferencias, que describiera su evolución histórica, aportaría curiosos documentos a una fenomenología de la materia. En el fondo, cada uno de los conceptos que acabamos de enumerar centraliza un tipo de filosofía química, un tipo de filosofía de la materia.

Pero determinar con exactitud cómo esas nociones epistemológicas se aplican a la naturaleza, cómo, en consecuencia, especifican la actitud fenomenológica del químico, resulta una tarea difícil porque, continuamente, se desplazan sobre esas nociones, en el curso de la historia, los coeficientes de realidad. En las investigaciones de los últimos años, triunfa el realismo de las *formas* íntimas de la materia. Se tienen ahora documentos realistas imprecisos sobre la forma de las moléculas. Pero esos documentos realistas no son *directos*; no se presentan a nivel del conocimiento común; para situar bien esta realidad es necesario romper con la realidad común. Y por último el triunfo del realismo en esas profundidades del ser material se debe al éxito de la organización racional progresiva del saber, a la institución de un verdadero racionalismo materialista.

Por otra parte, uno no se instruye registrando

Escaneado con CamScanner

pura y simplemente los *resultados* del pensamiento científico. Si no se sigue la realización de las formas en sus etapas sucesivas, no se puede estimar mucho su *peso de realidad*. Si no se estudia la representación formal de las experiencias sobre la materia, en sus formas sucesivas, poco se puede estimar su valor de *progreso racional*. Los progresos de la racionalidad y los progresos de la realización se refuerzan uno al otro. El verdadero realismo y el verdadero racionalismo son, juntos, terminales.

Siguiendo la fatalidad característica del realismo habitual, incluso en el pensamiento científico, el realismo aparece *demasiado temprano*, es científicamente prematuro, es el signo de una fe que no espera las pruebas de su convicción para afirmarse. Aun cuando un pensamiento realista se afirme correctamente, aun cuando la experiencia positiva, largamente desarrollada, acabe por confirmar esta afirmación, es necesario atravesar todos los tiempos de la historia del problema para estar seguro de ver el realismo de lo real donde está. En el estudio de las formas moleculares, es necesario ir a la región profunda de las formas ocultas para designar bien su realidad materialista. Allí juegan fuerzas poco conocidas que hacen de toda forma un instante de una evolución dinámica. Demasiado a menudo, el filósofo transporta en la concepción de esas formas minúsculas y vibrantes, que son las formas de la molécula, las intuiciones felices del mundo de los cristales, la geometría tranquila, estable, sólida del cristal. El filósofo piensa entonces en la forma de la molécula como si fuera la forma de un cristal minúsculo. Si no es tan solicitado por las bellas geometrías cristalinas, el filósofo evocará las realidades platónicas, puros *modelos* para organizaciones abstractas. Pero esta

Escaneado con CamScanner